

序

汉魏以来，言《易》者多矣，总分为象数派与义理派，而宋儒论象数又与汉儒不同，宋儒论义理亦与魏晋有异。降及近代，有的学者专就《周易》考索史事，可称为史事派；更有很多自然科学家以现代最新科学的观念与《周易》思想相参照，可称为科学派。我认为，这以现代科学观念与《周易》相参照是最有价值的尝试。

西方近代自然科学取得了很大的成就，而二十世纪初年以来，有些著名科学家发现西方近代自然科学即所谓牛顿模式的自然科学，亦有不符合客观实际之处。于是出现了以“有机论”代替“机械论”的显明趋向。这种情况，用现代常用的术语来说，也可以说是从“形而上学思维方式”走向辩证思维。而中国传统哲学，特别是《周易》经传实为辩证思维的典范。因而受到自然科学家的注意，这是理所当然的。

《周易》六十四卦揭示了一阴一阳对立统一错综变化的 64 种方式，生物学家发现《周易》六十四卦与生物遗传密码有惊人的相似。实际上这是证明《周易》六十四卦揭示了自然界的若干基本规律。六十四卦不是主观的臆想而正是反映了自然世界的普遍规律。

徐道一同志是地质学专家，对于现代自然科学有很深的造诣。近年注意研究《周易》与现代自然科学的关系。近著《周易科学观》一书，畅论了《周易》与现代自然科学的联系，综合会通了近十年国内外关于《周易》与现代自然科学的关系的各种论著，更提出自己的独到见解，内容丰富，论述详明，可以说是十年来的科学观点研究《周易》的丰富成果的一次总结。徐道一同

志以书稿见示，我披览之顷，甚感兴趣。参照现代自然科学的最新观念来探索《周易》的深湛义蕴，可以通贯中西，可以综会古今，窥自然之奥秘，启智者之深思。这是易学发展的一个新方向，值得重视。许多自然科学家参加易学研究的行列，这是值得欢迎的。谨赘数语，聊供读者参考。

张岱年

序于北京大学

1991年7月

序

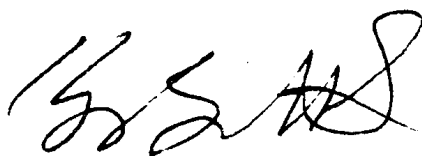
《周易》在古代可能是用于预测的。“凡事预则立，不预则废”和“人无远虑，必有近忧”等成语都说明对事物预测的重要意义。

现代预测的研究范围很广，一般是应用统计预测方法。在《预论基础》(1984)一书中我把信息预测与统计预测区别。在信息预测中，自然数、整数、可公度性信息系起着重要作用，它们在预测地震、旱涝等自然灾害方面有重要意义。这些方法与中国古代应用的一些预测方法有相通之处。

今年三月，在全国政协的一次会议上，我曾应用中国古代使用的一种方法，结合了信息预测理论，预测在1991年7月24日左右北京地区将会有暴雨。实际情况在1991年7月20日和27日发生了两次暴雨，最大降水量分别达到83和81毫米。验证了这一预测的部分价值。

由此看来，中国古代传统科学技术思想是含有科学内容的，当然也夹杂着迷信思想。正确的态度应该是去其糟粕，取其精华。

地质学家徐道一从事过数学地质、天文地质和天地生综合方面研究。现在，他尝试着从自然科学角度对《周易》的一些基本概念进行探讨，并收集、整理了这一领域中近十几年来的新资料。这本小册子将引起对研究我国古代文化的兴趣，并提供参考资料。



1991年7月31日

前 言

八十年代出现的周易热使国内外许多人开始对《周易》这部重要典籍发生了兴趣。在看了一些易学著作以后，很多科学工作者感到不可捉摸和难以理解。这是因为《周易》中一些基本概念、术语、研究方法与近三百年发展起来的西方科学体系是有根本性差别的。对《周易》感到似懂非懂，更谈不上能与自己掌握的科学知识结合起来，进行应用了。

编写本书目的在于着重介绍《周易》与现代自然科学的关系，使读者通过阅读本书对《周易》中一些概念(如阴阳、四象、八卦、六十四卦、天干、地支、五行等)的自然科学背景能有所了解，并例举一些实际应用，表明这此概念不仅在古代有用，而且更重要的是可以把它们应用到现在，与已有的西方科学结合，可以促进一些学科发展。这样一条古今结合、中西结合、多学科结合的科学研究途径有可能对 21 世纪人类社会、文化、科技的健康发展作出贡献。

本书第一章在简要介绍了《周易》基本内容以后，论述了周易科学的基本内容及其发展简史，着重介绍了 80 年代周易热。第二章介绍了《周易》中有关自然界的论述。第三、四、五章用大量、可靠的现代科学资料从天、地、生、数、理、化综合研究等方面来论述《周易》的一些基本概念。这是本书的重点。第六章展示了《周易》在 21 世纪的可能应用。

作者生长在上海，从小学到大学都是受的西方式教育，对《周易》了解极少。1966 年邢台地震以后，在从事地震预报过程中，与海洋局情报所郑文振、安振声先生合作，才了解到天文因素对地球的可能影响。其后接触到大量天文地震、天文地质、天

地生综合研究方面资料，在与天文科学、地球科学、生命科学方面一些学者接触中亦受到许多启示，在 80 年代后期提出了“太极序列”。这才开始读《易经》，使我感到和《周易》的一些思路有共鸣，深深体会到《易传》中论述：“仰以观于天文，俯以察于地理，是故知幽明之故，原始反终”是古人观察自然万物经验的总结。

作者个人体验是学习《周易》又难又不难。它的困难在于文字晦涩，研究资料庞杂。如果沿着古人几千年的传统思路去做，要有新进展确实是很困难的；但是如果把它与自然现象结合起来，与自然科学技术结合起来，则要掌握它的基本思想和内容并不困难，把它应用到当前实际，推进科技发展亦是可能的。

由于本人研究《周易》时间很短，书中错漏之处不会少。本书涉及自然科学许多领域，很多内容亦是本人学识所不及。希望读者提出批评指正。

在从事周易科学研究工作过程中，得到了很多学者指教，尤其是李树菁先生的帮助。在本书初稿完成后，商宏宽先生提出许多宝贵意见，北京大学张岱年教授、中国科学院学部委员翁文波教授在百忙中为本书写了序言。特此一并致谢。

徐道一

国家地震局地质研究所

1991 年 7 月



作者简介

徐道一，男，1934年生，浙江鄞县人。

1956年毕业于北京地质学院，1963年获苏联莫斯科大学副博士学位。先后在中国科学院地质所、国家地震局地质所工作，研究员。曾从事数学地质、天文地震、天文地质、天地生综合关系等方面的研究工作。80年代发起和组织了全国天地生相互关系学术讨论会。代表性著作有：《数学地质引论》、《天体运行和地震预报》、《天文地质学概论》、《中国天文地质事件》(英文版)等。已发表论文200余篇

BB-23

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 《周易》简介	(2)
一、《易经》与《易传》	(2)
二、八卦、五行	(3)
三、对《周易》的一般认识	(8)
第二节 周易科学	(10)
一、自然科学的划分	(10)
二、中国古代科学	(12)
三、周易科学	(13)
四、科学与占筮	(17)
第三节 历史回顾	(20)
一、先秦时期	(20)
二、二十世纪以前	(21)
三、本世纪以来	(26)
第四节 八十年代周易热	(29)
一、周易热表现	(29)
二、周易科学研究进展和问题	(32)
三、对周易热的不同认识	(34)
第二章 《周易》中关于自然界的科学论述	(36)
第一节 《易经》	(37)
一、气象学	(37)
二、地学	(39)
三、生物学	(42)
四、天文	(43)
五、其他	(44)

第二节 《易传》	(45)
一、关于《易经》与自然关系的论述	(46)
二、阴阳	(46)
三、研究自然的方法	(48)
四、古代发明	(49)
第三节 自然观	(50)
一、天与道的基本概念	(50)
二、人与自然的关系	(53)
第三章 《周易》与天地生	(57)
第一节 天文学	(57)
一、八卦与古天文	(57)
二、月亮运动与四象	(62)
三、八卦宇宙论	(68)
四、提丢斯-波得定则与八卦	(73)
五、干支纪年与日地月系统	(74)
第二节 地球科学	(80)
一、地震	(81)
二、成矿作用	(90)
三、大地有生命说	(90)
四、八卦定灾指示图与水文预报	(92)
五、异常气候	(95)
六、堪舆	(99)
第三节 生命科学	(102)
一、遗传密码	(103)
二、 α 、 β 态与阴阳学说	(111)
三、时间与生命	(112)
四、医易相通	(114)
第四章 《周易》与数理化	(120)
第一节 数学	(120)

一、二进制	(120)
二、代数	(123)
三、几何	(126)
四、幻方	(130)
五、太极图与三旋数学模型	(132)
六、分形与分维	(134)
第二节 物理学	(139)
一、现代物理	(139)
二、经典物理	(152)
第三节 化学	(159)
一、八卦排列	(159)
二、太极太玄结构	(165)
第五章 《周易》与综合研究	(169)
第一节 太极序列	(169)
一、什么是太极序列	(170)
二、太极序列存在的广泛性	(172)
三、一些基本特性与成因假说	(184)
四、太极序列与《周易》	(186)
第二节 太极太玄体系	(192)
一、太玄体系	(192)
二、意义	(195)
第三节 系统科学	(197)
一、系统智慧	(198)
二、律动	(202)
三、泛系概念	(203)
四、信息与全息	(205)
第四节 管理科学	(208)
一、《师》卦	(209)
二、《决策易经》	(209)

三、管理理论	(210)
第五节 自然辩证法	(213)
一、《周易》中辩证自然观	(214)
二、《周易》是古代辩证法最完备的状态	(218)
三、几个问题	(219)
第六章 《周易》与人类 21 世纪未来	(221)
第一节 地球危机、人类社会危机与阴阳模型	(221)
一、危机和转折点	(222)
二、阴阳模型	(224)
第二节 温哥华宣言	(226)
第三节 天地生人系统观	(229)
一、天地生综合研究	(229)
二、《周易》中天地人三才之道	(234)
三、天地生人系统观	(235)
结束语	(237)
周易科学参考文献	(241)

第一章 概 论

《周易》是我国集哲学、自然科学、社会科学、艺术等领域于一身的最重要的经典著作之一，它对我国古代的文化、哲学、科学技术的发展产生过重要影响。可以说，中国古代科技、文化、思想方面多数重要成就，如道家、儒家、法家、墨家、阴阳家、天文历法、中医、兵法、地理等的产生和发展在很大程度上与《周易》都有密切联系，是它们的理论源泉之一。

《周易》中论述的基本思想起源很早。不仅在甲骨文中已考察到卦象之迹，而且在石器时代亦有类似卦爻的刻文。《周易》构成严谨体系大致在周朝后期，先秦诸子几乎无人不论阴阳，孔子晚年学易，老子主张“万物负阴抱阳”，庄子有“易以道阴阳”的著名论断。

数千年来，论述《周易》的著作数以千计。近三百年来，《周易》更被翻译成德、英、法、俄等文字，在国外流传相当广泛，在世界文化中占有一定地位。一部三千年前的文化典籍，在现代继续引起中外哲学家、科学家的重视，具有十分深远的世界性影响，在人类文化史上亦是十分罕见的。

因此，《周易》是我国古代文化的瑰宝，是人类智慧的一座资源宝库。

近十年来，国内外对《周易》研究出现了一些新动向，其中最引人注目的一个动向是有关《周易》与现代自然科学的联系的研究。对它的褒贬不一，分歧很大。一些人认为：这是《周易》研究进入到一个新阶段的标志。《周易》的科学思维、宇宙观和使用研究方法等一些基本思想概念与现代自然科学所揭示的宇宙图景和微观世界在许多基本点方面是相通的，甚至少数情况下吻

合得相当好。因此，从根本上来看，《周易》“尽宇宙之妙，通天人之际”。对《周易》的研究是可以对现代科学和人类社会健康发展作出一定贡献的(徐道一，1990；宋正海等，1991)。如果我们只见其古朴，未见其科学；只见其直观、未悟其抽象(理论)；只见其应策多门，未问其是否得所，从而使其长期掩质埋光，那就真要愧对创造这一科学奇迹的祖先了(赵治平，1984)。另一些人认为：用现代科技理论去解读古代《易经》，根本不是科学的态度，是违背历史唯物主义的(刘正，1989)。

在本章中，先简要介绍一下《周易》基本情况。由于当前有关《周易》书籍已出版不少，故与本书内容无关的有关《周易》一般性内容在本书内不作介绍。以后几节都是有关《周易》与自然科学研究有联系的一些带普遍性问题。

第一节 《周易》简介

“周易”一词最早出现于《左传》(庄公二十二年，即公元前672年)：“周史有以《周易》见陈侯者，……”。可见那时已有《周易》一书。关于《周易》名称的意义，一般有两种解释：一是说，所谓“周”是指周朝，“易”是简易的意思，《周易》是周朝的简易的占卦之书。第二种解释是：“周”是普遍的意思，“易”是变化的意思，《周易》是讲普遍意义上变化规律的书(张岱年，1982)。

一、《易经》与《易传》

自西汉开始，由于尊重《周易》，有人把它称为《易经》，这是从广义上来理解《易经》。《周易》在内容上一般包括“经”和“传”两部分，分别称为《周易古经》或《易经》(狭义)和《周易大传》(简称为《易传》)。《易传》共有十篇，计有《彖传》上下篇、《象传》上下篇、《系辞传》上下篇、《文言传》、《说卦传》、《序卦传》、《杂卦传》(以下提及都省略“传”字)。这十篇又

称为《十翼》，比喻为鸟之翼，对鸟的主身(《易经》)而言，起重要辅助作用。《十翼》的主要内容见表 1.1。本书中所用术语按此表所述，《易经》是指狭义的，以与《周易》和《易传》区别。《易传》是后期学者对《易经》所作的解释和注解。

表 1.1 《周易》的组成及其基本内容

名 称			基 本 内 容
周 易 (广义理解的易经)	易经 (狭义)	上	卦辞、爻辞
		下	
	易 传 (十翼)	象	解释每一卦的卦名、卦辞的意义
		上	
		下	大象：总论一卦之象 小象：分论各爻之象
		上	
		下	从总体上论述《易经》，是《易经》通论或总纲
		上	
		下	详解乾坤两卦、卦辞和爻辞
		文言	
		序卦	解释今本《易经》六十四卦之顺序
		说卦	记述八经卦所象之事物
		杂卦	分别论说六十四卦的卦义

一般认为：《易经》的成书年代约在商周之际。至春秋、战国时，先后完成了《十翼》，历经许多人修改补充，才形成《周易》的基本面目。从《易经》算起，至今已有约三千多年历史。

二、八卦、五行

《易经》是由六十四卦组成，每一卦是由八卦为基础组合而成的。

1. 八卦

八卦古称八经卦，每卦由三爻组成。八卦是《易经》的主体，共有乾(☰)、坤(☷)、震(☳)、巽(☴)、坎(☵)、离(☲)、艮(☶)、兑(☱)(图 1.1)。爻(又称卦画)有阴爻(⚋)和阳爻(⚊)的区别。三爻分下位、中位和上位，分别对应地、人、天(表 1.2)。八卦有两种排列，分别称为伏羲(先天)八卦和文王(后天)八卦(图

1.1, 1.2)。

表 1.2 经卦、别卦的爻位性质

经 卦		别 卦			
卦	位	才 位	性 质	爻 位 次 序	
外(悔,上)	天 上位	天 { 天位 中位	阴	上爻	
	人 中位		阳	五爻	
	地 下位		阴	四爻	
内(贞,下)	天 上位	人 { 人位 中位	阳	三爻	
	人 中位		阴	二爻	
	地 下位		阳	初爻	

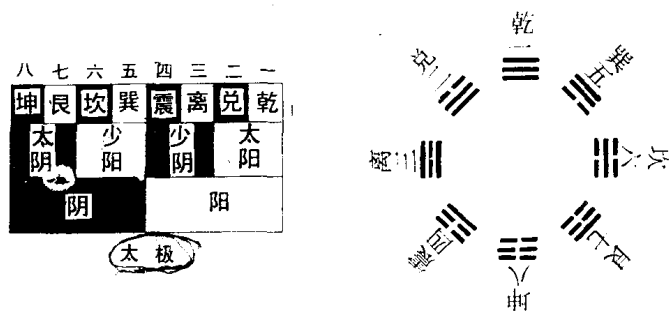


图 1.1 伏羲八卦次序(左)与八卦方位(右)

2. 六十四卦

八经卦通过重卦方式(把八卦之中的两卦上下重叠, 两两组合), 可得六十四卦(称六十四别卦)。这样, 每个别卦由六爻组成。六十四卦共有三百八十六爻(因乾卦、坤卦除六爻外, 尚各有用九、用六, 所以三百八十四爻另加两爻)。每个别卦的六个

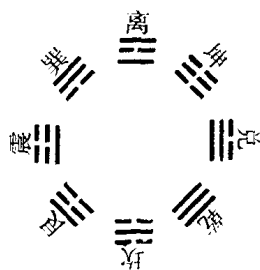


图 1.2 文王八卦方位

卦画都有各自的名称，这是因为每爻的位置对理解卦意具有十分重要的意义。每爻先标爻名，爻名以二字标之，一字表示位置的次序，由下而上，第一爻称“初”，第二爻称“二”，余类推，但第六爻称“上”；另一字根据爻的性质而定，如阳爻用“九”字，阴爻用六字。例如乾卦六爻由下而上为初九、九二、九三、九四、九五、上九。（参见表 1.2）。《系辞》对一些爻位的作用有所评论，如：“二与四同功而异位，其善不同；二多誉、四多惧，近也”。“三与五，同功而异位，三多凶、五多功”，“其初难知，其上易知”。

卦、爻、位之间的复杂关系用以反映各种事物之间错综的相互联系。如汉朝时人们认为每个卦体的阴阳爻之间，存在着“承”、“乘”、“比”、“应”、“据”、“中”的关系；卦与卦之间则有“错”（有人称为“变”）和“综”（有人称为“覆”）的变化。

与八经卦类似，六十四卦亦有先天和后天两种排列顺序，每种排列亦有圆形和方形两种形式。图 1.3 显示了先天六十四卦的圆形和方形排列。可与后天六十四卦（表 2.1）比较。

古人在讲解《周易》经文时，都要依据卦象，《系辞》中说：“圣人设卦观象系辞焉”。《周易》的象有卦象，有爻象。

《说卦》：“乾为天、坤为地，震为雷，巽为风，坎为水，离为火，艮为山，兑为泽。”这是八卦的基本之象。此外，《说卦》中还列举了象征动物、人身各种器官等各种象（表 1.3）。两经卦相重，组成六十四卦后，则象就相当复杂了。计有“八卦之象”（已如上述）、“六画之象”、“爻位之象”、“反对之象”、“方位之象”、“互体之象”六种。例如阳爻象阳，又象男性，又象刚，……；阴爻象阴，又象女性，又象柔，……。这称为爻象。《周易》的数只有爻数，无所谓卦数。阳爻居阳位，阴爻居阴位，叫做得位，否则叫做失位。诸如此类，就是爻数。根据卦象及其变化，根据爻象和爻数及其结合，来讲《周易》的卦名、卦辞和爻辞，从而论断吉凶，就属于象数的范畴。至于不涉及象数，只讲卦名、卦辞

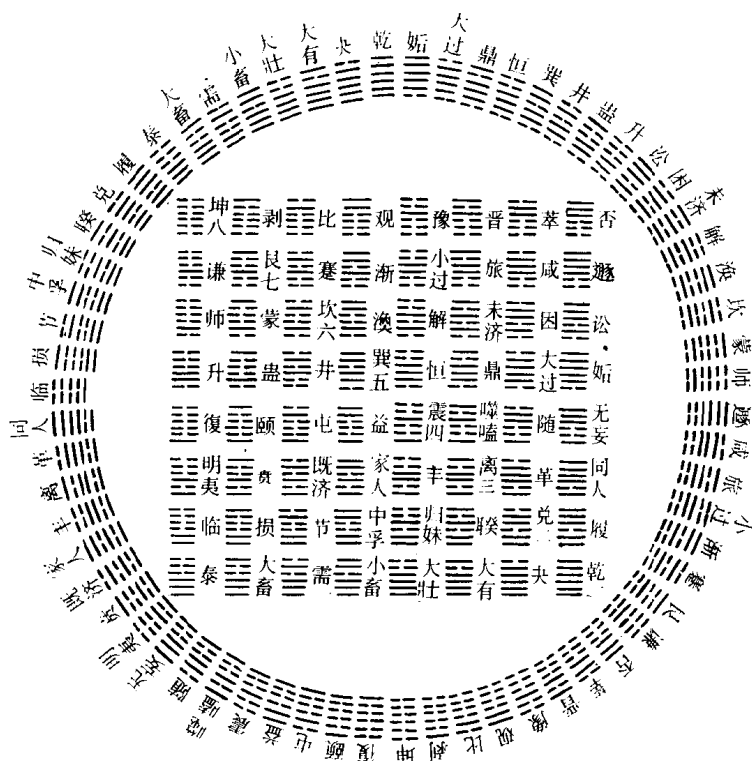


图 1.3 六十四卦先天排列：圆形和方形

表 1.3 八卦之主要取象*

属 性	乾 ☰	兑 ☱	离 ☲	震 ☳	巽 ☴	坎 ☵	艮 ☶	坤 ☷
自然界	天	泽	火	雷	风	水	山	地
基本功能	健、刚	说	丽	动、起	入、散	陷、润	止	顺、柔、藏
方位	西北	西	南	东	东南	北	东北	西南
天文			日			月		地球
人身	首	口	目	足	股	耳	手	腹
禽兽	马	羊	雉	龙	鸡	豕	狗	牛
家庭	父	少女	中女	长男	长女	中男	少男	母
颜色	大赤			玄黄	白	赤		黑
五行	金	金	火	木	木	水	土	土
四季	秋末冬初	正秋	正夏	正春	春末夏初	正冬	冬末春初	夏末秋初
时间		酉	午	卯		子		

* 据刘子华(1989)、章秋农(1990)、刘长林(1988)编

和爻辞的意蕴，从而论断吉凶，这就属于义理的范畴。

研究《周易》的学问称为“易学”，易学已有约二千多年历史。多数学者是从象数义理角度进行探讨。历史上分为象数派和义理派，专论象数及其相互关系，用来预测各种自然过程以及人的行为和社会演变，被称为象数派；专论义理的被称为义理派。

3. 五行

在《周易》中，主要是通过阴阳、八卦等概念阐述象数义理的变化。后来，在易学发展过程中，应用了五行、天干、地支的概念。这些概念出现很早，在殷商已有。

五行指木、火、土、金、水，它们对应的象见表 1.4。通常是指自然界中的五类基本物质。“行”是指运行和变化。因此，五行就是指五类物质的变化和它们之间相生相克关系。在春秋、战国时期发展为抽象的五行学说，常与阴阳学说在一起，成为我国古代一个基本的哲学思想，用以说明宇宙万物的变化。

表 1.4 五行对应的象

五行	方位	时序	声	音	味	色	态	体	五气	脏	腑	生化	方 向	数字	天干	
木	东	春	呼	角	酸	青	怒	筋	目	肝	胆	生	左	青	三、八	甲、乙
火	南	夏	笑	征	苦	赤	喜	脉	舌	心	小肠	长	前	朱	二、七	丙、丁
土	中	长夏	歌	宫	甘	黄	思	肉	口	脾	胃	化	中	后	五、十	戊、己
金	西	秋	哭	商	辛	白	忧	皮毛	鼻	肺	大肠	收	右	白	四、九	庚、辛
水	北	冬	呻	羽	咸	黑	恐	骨	耳	肾	膀胱	藏	后	玄	一、六	壬、癸

(周桂钊, 1990)

五行相互产生作用的次序叫“相生序”：木生火、火生土、土生金、金生水、水生木。五行相互抑制的次序叫“相克序”，又称作“相胜序”：金克木、水克火、木克土、火克金、土克水。自然界的许多事物赋以五行的属性，从而从相生相克角度可研究其相关联系。

4. 天干地支

天干地支简称干支，是古人用以纪年月日的。十天干是甲、

乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸；十二地支是子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥。这些字起源很早，在殷墟甲骨卜辞中便使用了。纪年(日)方法是顺次以天干配地支。天干轮转六次，配合地支轮转五次，形成了 60 年(日)周期。我国古代曾经将一昼夜分为十二个时辰，用十二地支来表示。

中国的干支，不仅有记时间的数序意义，还有自然阴阳、五行的指征。天干地支符号，其中单数为阳干、阳支，偶数为阴干、阴支。十天干可分为五对阴阳，分别对应于木、火、土、金、水(表 1.4)。《蛊》卦辞：“先甲三日，后甲三日”指天干中甲。

5. 太极

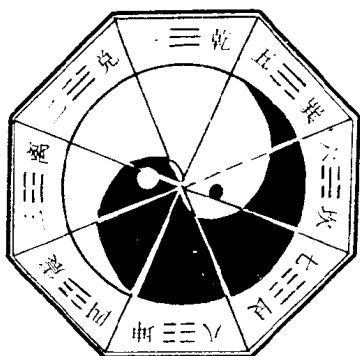
《系辞上》曰：“是故易有太极”，提出了“太极”概念。在《老子》中提到：“有物混成，先天地生”。有人认为即太极也。后来到宋朝周敦颐的《太极图说》一书中提出了“无极而太极”和太极图(图 1.4)。此外，另有古太极图(图 1.5)和来氏太极图(图 3.11)，以古太极图流传最广。

太极是没有可以与之匹配的事物，立乎天地之先，超乎阴阳之上。古太极图又称天地自然之图，表示阴阳互为消长。白为阳、黑为阴。阴在北方最盛，阳逐渐增多，往南而越多。黑白形成互补图象。此图蕴涵的意义很深刻。后有许多易学家对它进行探讨和论述。

关于河图、洛书、太玄等概念则出现更晚一些。在书中涉及时再作简介。

三、对《周易》的一般认识

一般认为：《易经》是一部筮书，是占卜记录的汇集。它是殷周之际的一批巫、史和卜官根据历代累积的占筮资料，加上当时人们掌握的自然和社会知识，逐步修改、归纳和整理而成的。《易经》是在当时社会生产水平和科学知识水平低下的情况下产



： 图 1.5 伏羲先天八卦太极图

生的，是以巫教神学形式反映了人们对自然现象以及人与自然关系的了解，在唯心主义神学体系中包含着无神论思想的萌芽(张立文，1980)。对《易传》的评价要高一些，一般认为含有朴素的辩证法的因素。清代《四库全书简目》：“《易经》是推天道以明人事的占筮之书”的看法代表了当时多数学者的看法。

宋朱熹在《周易本义》一书的序言中，对《周易》有较高的评价：“至哉易乎，其道至大而无不包，其用至神而无不存”，用现代语言来讲，它包涵了宇宙中所有的规律，可应用到所有各种各样情况。对于“易道广大，无所不包”这点多数易学家都是赞同的。

《辞海》的“易经”条目下解释为“在宗教迷信的外衣下，保存了古代人的某些朴素辩证法的观点”。《哲学大辞典·中国哲学史卷》(1985)对《易经》的评价为：“《易经》年代久远，辞义晦

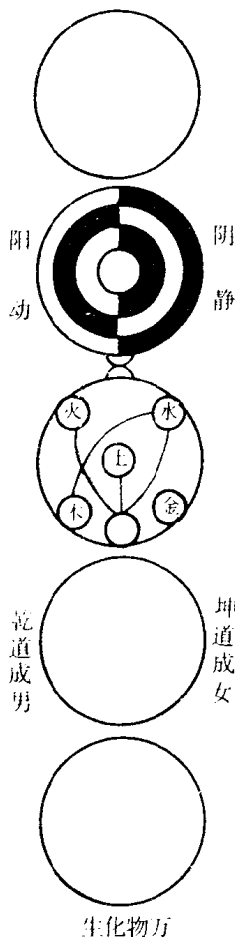


图 1.4 周敦颐的太极图

涩，易于为后人发挥。战国或秦汉之际，《易传》以儒家思想杂以阴阳家和道家思想作了解释。两汉时《易经》被讖纬化，魏晋时它被玄学化，宋明时又被理学化，近代则有人把其混同于近代自然科学”。

第二节 周易科学

《四库总目提要》指出：“易道广大，无所不包，旁及天文、地理、乐律、兵法、韵学、算术，以逮方外之炉火皆可授易以入说”。由这一段话可以看到，《周易》与科技自古以来就有相当密切联系，但在古代却被忽视，作为“旁”门，不是正道，没有得到应有的重视和发展。本世纪以来，用西方牛顿科学的“洋框框”往上一套，显然是不一样，因此被戴上了“不科学”帽子，放在被唾弃的糟粕之中。

通过《周易》与现代自然科学(以下简称为“周易科学”)研究，发现《周易》中许多思想竟与本世纪以来许多新发现和新概念有相通和相符之处，很有必要进行周易科学研究。首先，对什么是科学的问题进行一些探讨。

一、自然科学的划分

自然科学从什么时候开始存在，对这一问题有不同看法。一种意见认为从15世纪下半叶开始，在此以前，不能认为存在真正自然科学；一种意见认为：自然科学就是对自然界的正确反映，正确的自然知识就是科学，那种认为15世纪以前不存在自然科学的认识是片面的。根据后一种意见，则自然科学的发展历史大体上可划分为三个大阶段：(1)古代自然科学；(2)近代自然科学，大致从16世纪初开始，以笛卡尔、哥白尼、加里略、莱布尼茨、牛顿等科学家为代表，他们提出了太阳中心学说、惯性原理、万有引力定律、微积分等。有时简称为牛顿科学；(3)现代自然科学，以20世纪初开始出现的相对论和量子理论的出现

为标志。近几十年来兴起的系统科学、非线性动力学、生态学等更明确了现代自然科学与近代自然科学之间的显著差别。有人把这三个阶段分别称为一、二、三次科学浪潮。上述的科学大阶段的划分主要是依据西方自然科学发展历史。

笛卡尔认为：“所有的科学都是确实的、明晰的知识；我们不承认那些仅仅是很可能的知识”。科学与数学是同义词，自然的语言是数学。牛顿科学的基本方法是分析的，这是通过把事物和问题分解成一些基本部分，基于一种信念，即任何复杂现象都可以通过将其各组成部分进行分解，然后将其还原而能了解其本质（还原论）。

笛卡尔、牛顿这种关于科学的基本信念至今仍然在科学界广泛流行，并把它当做理解宇宙的唯一有效方法，作为科学思维的基本特征。而现代自然科学正在这些基本点上与近代自然科学（牛顿科学）有显著差别。

把近代自然科学与现代自然科学进行区别这一点是十分重要的，这是由于两者虽然是互补的、互相渗透的，但是在基本概念方面却有带根本性的差异。这一差别对研究周易科学是很重要的。尤其是近几十年来，自然科学向着整体化、综合化方向发展的趋势表现得越来越明显。从文艺复兴时代发展起来的牛顿科学的一些理论概念所具有的局限性表现得越来越明显。对牛顿科学的机械论观点，以分析和实验为主的科研方法和对物质世界的确定性的信念受到越来越多的挑战。代之而起的是有机论自然观，以综合、系统为主的研究方法，以及不确定论的信念。有些学者形象地描述为：旧有的经典物理的坚实基础正在部分瓦解中，而新的理论体系与中国传统文化和古代科技却有许多相通之处。英国克·巴克斯特(1989)指出“当代科学也发现了我们世界的缺陷，并且还发现：《易经》中许多真理竟同最新的科学理论巧合”。

遗憾的是许多自然科学工作者至今还没有意识到这一区别的特殊重要意义。他们停留在牛顿科学的阶段上，把某些科学概念

当做是科学的“绝对标准”。他们不了解：一些新概念，如不确定性原理(即测不准原理)、模糊数学、协同性等从根本上是与牛顿科学不一致的，这新观点也是科学的概念，而且较之牛顿科学体系更符合自然界的客观实际。他们自以为在坚持“科学真理”，而实际上即是坚持牛顿科学中一些已经过时的概念，违反了现代自然科学的基本原理。

最后，再明确一下什么是“科学”的涵意。在本书中，我们把“科学”理解为：凡能正确地反映和理解自然界各种现象的发生、发展、变化的规律性的认识就是科学认识。那种把科学仅仅理解为确定的(不含糊的)、精确的(可用数学模型来表达的)、实验的(用实验来验证的)认识是不全面的，是牛顿科学时代的概念。

这样，中国古代封建社会曾发展到相当高的程度，因此，亦应当存在着科学认识，那是毫无疑问的了。

二、中国古代科学

中国古代的科学技术是自成体系，源远流长的，很多基本理论概念与近代自然科学截然不同。正如爱因斯坦指出：“西方科学的发展是以两个伟大成就为基础，那就是：希腊哲学家发明的形式逻辑体系(在欧几里德几何学中)，以及通过系统的实验发现有可能找出因果关系(在文艺复兴时期)。在我看来，中国的贤哲没有走上这两步，那是用不着惊奇的。令人惊奇的倒是这些发现(在中国)全都做出来了”(《爱因斯坦文集》第一卷，商务版)。中国人知道几何等西方科学知识已经很晚了(在明末清初)，而在这以前，中国在科学技术的许多方面显著地超过了当时世界各国，居遥遥领先地位，而且经久强盛不衰。例如，我国古代曾有当时世界上最发达的天文学、金属冶炼学、地学、数学、建筑学、农学、医学……。有些学科至今仍然保持完整的理论体系(如中医等)，有的仍有重要的实用价值(如农学等，参见第六章第四节)。中国古代有那么多的发明创造；这决不是偶然的，而是在长达几千年的时间过程中，存在着一个能反映宇宙客观规律

的一个科学体系。其理论基础的主要支柱就是《周易》。

在揭开自然奥秘的过程中，古人使用了“取象、运数和比类”的方法，首先是对自然现象进行广泛的观察，然后进行概括，找出最具典型性事物作为代表，即为取象；其次是编制出一套符合客观自然基本规律的符号体系(卦爻)，应用它去象征和概括自然界各种事物的相互联系，用六十四卦、三百八十六爻来半定量地描述其复杂的动态变化，即为运数；在概括过程中，较多地应用定性的类比方法着重找出不同事物中的共同点，而这些共同点往往是它们之间发生相互影响、相互作用的关键所在，即为比类。把许多不同事物都划分为阴阳、八卦、五行的属性，就便于比类和运数。最后，古人形成了某些思维模式(上升为理论观念)，在它的启发和诱导下，可由此及彼、由个别到一般，又由一般到个别，作出联想、推论、预测和假设。

这一体系在上千年实践中形成，并被证明在一定条件下是取得了相当大实际效果的，使中国封建社会在许多方面发展到在当时是很高的科技水平。

19 世纪以来，西方列强侵入中国，西方科技大举传入中国，中国传统科技相形见拙，逐渐被贬为不是“科学”。到 20 世纪基本上被打入“冷宫”，进了“博物馆”。仅有少数学者从事学术研究，如英国李约瑟(J. Needham)对中国科学技术史进行了专题研究。

随着现代自然科学阶段的到来，情况正在发生变化，正在对中国古代科技成果进行重新评价。争论的一个焦点集中在对“周易科学”的评价。

三、周易科学

由于自然科学发展过程中综合潮流的崛起和发展，一些具有西方科学训练的学者开始把眼光转向中国古代科学技术，他们首先遇到的就是三千年来纠缠不清的《周易》。他们发现，《周易》是中国古代智慧的资源宝库，尚待去“挖掘”和开发。

一些研究《周易》多年的学者亦意识到：仅仅沿着几千年来研究《周易》的方向是不够的。要有新的突破，不应局限于哲学和社会科学范围之内，而应与现代自然科学密切地结合起来。潘雨廷(1986)提出“科学易”；刘蔚华(1984)认为：“对《周易》之谜，要以辩证自然观和现代科学为指导，才能揭开”。这样，在《周易》研究中出现了一个新方向，有人称为“科学派”。

1989年我们提出：应研究《周易》与现代自然科学的关系。为了与已有的“易学”相区别，把它简称为“周易科学”(与“科学易”涵义基本上相同，有些细微差别)。

1. 基本内容

可概括为两方面：一方面以现代自然科学观点和方法来研究《周易》中内涵的关于自然界的科学论述。《周易》一书中，内容十分广泛，天文气象、山川鸟兽、自然知识、哲理格言、生产经验、历史典故等都有涉及，但是过去研究《周易》绝大多数是从哲学和社会科学角度。从自然科学角度是一薄弱环节，理应加强。另一方面把《周易》的基本概念、研究方法、理论体系应用于现代科学、技术各个方面(或与现代科技相结合)，以取得实际效果，推动现代科技进一步发展。我们认为：上述两个方面是多年来易学研究中最为薄弱的环节，也是《周易》在现在和将来能否进一步发挥作用的关键环节(图 1.6)。

2. 几个基本理论问题

对周易科学的出现，有各种反响。有些人对它存在的合理性提出了带根本性质的责难。实际上，这些责难确实也触及到一些带根本性质的理论问题。

(1) 法自然

从事周易科学研究，首先面临的一个关键问题是：《周易》是三千年前的典籍(占卜记录的汇编)，现代自然科学是 20 世纪的科学，依据什么能把两者联系在一起进行研究？粗看起来，这样是会犯生搬硬套、牵强附会、“给古人穿西装”、“没有起码科学

态度”的错误。

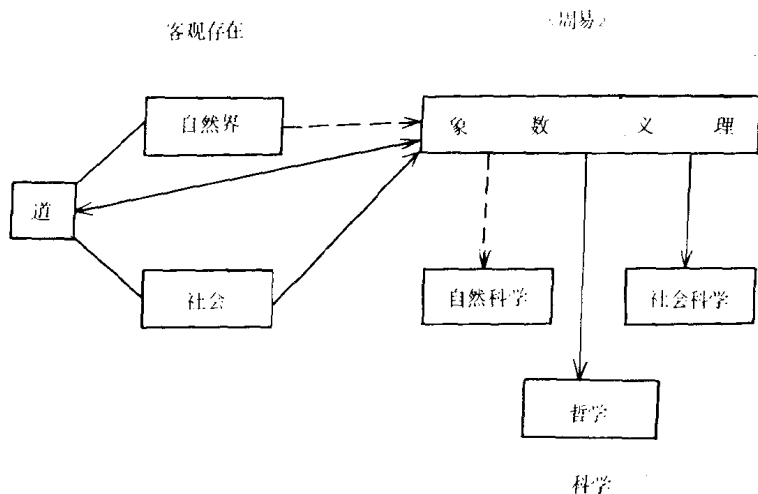


图 1.6 《周易》与客观存在和科学关系略图

虚线表示周易研究中最薄弱的两个环节。

为清晰起见，省略科学与客观存在之间及其内部的相互联系

这涉及到对什么是《周易》的本原问题的认识。《周易》中多处明确地提到：有天地才有万物，有万物才有人类。《系辞》：“仰则观象于天、俯则观法于地，观鸟兽之文与地之宜，近取诸身，远取诸物，于是始作八卦，以通神明之德，以类万物之情”。这表明《周易》中基本观念都是从自然界和自然事物中归纳出来，可简称为“法自然”的原则，即是依大自然为准绳，来研究事物变化的规律。现代自然科学亦是依大自然为依据的。《周易》与自然科学两者的时间差距虽然长达几千年，只要两者都是以大自然为蓝本，自然可以进行比较研究，不存在任何不可超越的障碍。

“法自然”的思维模式实际上为《周易》今后研究开辟了一条新途径。以往研究主要依据对古书(包括甲骨文和文物)考据和训诂，但至今仍遗留下许多没有解决的问题，真假莫辨，谁穿凿，

谁附会、谁旁通，殊难裁决。潘雨廷指出：“二千多年来注易者极多，能深合卦爻辞内容者极少。较有名者，如王弼与程颐之注卦爻辞，至少有一半以上，与卦爻辞的内容，风牛马不相及，遑论他家之注”。这样，根据大自然和现有科研成果作为依据，对一些卦爻辞可提出一些较为切合它们的本来面貌的解释。

(2) 学无古今，唯求真实

有人认为：在约 3000 年前的周朝，当时生产力低下，科学水平更是处在启蒙阶段，人们通过法自然的方法取得的认识也不可能对现代科技有什么用处。

《周易》中关于当时社会和人生方面的论述确实与当时生产力发展水平是有密切关系的，因此，很多从社会科学角度来进行《周易》研究的学者强调这一点，基本上是正确的。但是，一些与自然现象有关的认识和科技则不完全都与生产力发展水平有关。有人提出“学无古今，唯求真实”的原则我认为很值得提倡。“真”就是要反映客观真实，“实”就是要有实际效果。这就是说，学问不是以古或今来评定，而是根据它是否符合客观实际、有无效果来评定。例如，三千年前，人们亦可认识到“履霜坚冰至”（《坤》初六爻辞）；二千多年前《黄帝内经》论述仍可指导当前中医的理论思维就是明证。因此，只把“生产力发展水平低下”作为唯一标准来衡量一切古代科技或结果的方法本身就不是科学态度，不符合当前已知的许多事实。

(3) “天然探测器”

有些人会说：三千年前没有现代仪器设备和科学知识，如何能有效地发现宇宙中存在的规律呢？

我们不可否认，当代社会是建立在现代科学技术基础上，现代科技是主要通过仪器观测、实验计算等方法取得的，硕果累累，使人类文明取得空前的进步。但是同时也不能过高地估计现代科技已达到的水平。世界上还存在许许多多未知之谜。例如，在追踪犯人，搜索毒品等工作仍要依靠经训练的狗，这是因为已有仪

器的灵敏度还远远达不到狗鼻子的灵敏度。以此类推，可以举出许多例子来论证，很多生物的一些器官从效率和功能方面是现代科技望尘莫及的。这是客观存在的现实。

古代中国贤人是很注意观察动物、植物各种习性及其变化的。这实际上是把生物或各种自然界上存在的事物当作探索天地奥秘的“天然探测器”。可以设想，几千年前的古人居住无定处，与大自然同呼吸、共寒暖。这种变动不拘的生活在人们思维中留下深刻影响，从而善于从天地生人各种变化中去把握宇宙的奥秘，那就不足为怪的了。何况人本身是万物之灵，也有许多潜在功能可以发挥和利用。在一定意义上讲，人本身亦可以起到“天然探测器”和“传感器”的作用。

下一个问题是古代的科技成果是否全部是原始的、简单的疑问，周易思维是否为原始思维？我们认为：古代科技和思维有原始的(可能是大多数)，但亦会有不原始的，不简单的。这需要视具体情况而定，不能笼统一概而论之。例如，成书于两千多年前的《孙子兵法》一书现在还被许多国家的军事家和企业家的学习和应用。尤其在1991年春季的“海湾战争”中，美国军方把《孙子兵法》列为一些官兵的重要参考书之一。能够把《孙子兵法》说成是原始的、简单的吗？不能。因此，在肯定现在社会进步的前提下，不要把古人看得过低了，又不要把今人看得太高了。文明不那么发达的古人头脑是有可能在某些方面优于文明发达的今人头脑智慧，还值得现代人去学习和发扬。

有些人抓住一些少数例子(把《周易》与所有自然科学进行无根据比拟，这种情况确实存在，是错误的)无根据地把它提高为“科学易”的特点，并引用其他人来信，声称所谓“科学易”是“把《周易》当成了20世纪的新义和团神符”。这种拙劣的指责手法就不值得一驳了。

四、科学与占筮

《易经》是一本占筮之书，这是早已有了定论的。一提起占

筮，使人就认为是愚昧、迷信。由此而全盘否定《易经》的学术价值。因此，搞清科学与占筮的真正关系是正确评价《易经》的一个关键问题。

《易经》从一开始就是用来预测事物和人事吉凶的方法，后来在民间广为流传，用俗语表示，即算卦，算命，夹杂了很多的神秘和迷信内容。但是可不可以据此就推断：《易经》依据的是“相信天命鬼神、占卜迷信”，因而是“彻头彻尾的唯心主义的”呢？我们认为，不能这样简单地、武断地进行评价。

占卜涉及范围广泛，包括了许多自然现象和灾害的预测，如日食、月食、农业丰收或歉收、灾荒等。这些都是对国家与人民的命运有密切关系的，因而是有实际意义的。现已查明，阴阳，八卦等和天文历法、灾害（如地震等）的有序性密切关系，因而，这一预测不完全是唯心的。而是在基本上对自然现象的观察归纳基础上进行的。《系辞上》：“极数知来之谓占”就是这个意思。

其次，对未来进行预测，在当代已发展成为一门新学科，称未来学。预测是一门很古老又很年轻的学科，至今在理论和方法上尚很不完备。如我国强震预报在国际上居领先地位，但成功率亦仅为20—30%左右。从纯粹科学角度，这是不能应用于实际预报工作中的。但是，国家的建设工作不能等待，新工厂的动工不能等待，人们对地震预报有迫切的需求等等，这些都不能等地震预报的成功率提高到70%以上(达到这也许在几十年以后)再来应用。因此，实际情况是，明知预测方法尚不成熟，但还是要马上投入应用，边应用、边研究、边提高，这是在许多种因素综合影响下，不得不为了。

我们设想，古代进行占筮亦是处于类似情况下进行的，难以把这种行动斥之为唯心的。这是人们在对自然规律不了解时采取的一种减少盲目性，减少不确定性的一种方法。现在，我们把地震预报当做一门科学，并不斥之为唯心的。同样，对古代卜筮亦

应具体地来分析。

另一方面，占筮是给人们忠告的一种形式。人遇到了特殊情况，对应该采取何种决策犹疑不决，难以决断。通过一定形式，聚精会神、稳定情绪、使头脑冷静下来，进行比较周密的思索，对解决疑难问题是有帮助的。《礼记·曲礼》讲到占卜用以“决嫌疑，定犹预”，说的就是这个道理。实践表明，进行占筮在一定程度上亦能取得一些效果，因而才能逐渐完善和流传了几千年。

为了提高占筮的实际效果，在每次占筮完了以后，要进行记录，一年后检验对应效果，然后对卦爻辞进行修改和完善。这一过程在《周礼·占人》中讲得很清楚：“凡卜筮既事，则系中以比其命，岁终则计其占之中否”。这一过程称为占验。它把实践结果放在相当重要地位。这一过程是符合现代预测学的基本研究方法的。

F·卡普拉认为：理性知识和理性活动确实构成了科学研究的主要部分，但是不是所有一切。如果研究的理性部分得不到直觉的补充是没有用的。这种直觉赋予科学家以新的顿悟使它们有所创造(灌耕，1984)。实际上，东汉王充在约二千年前早已指出：“夫人用思虑，思虑不决，故问蓍龟兆数，与意相应，则是神可谓明告之矣。时或意以为可，兆数不吉；或兆数则吉，意以为凶。夫思虑者，已之神也，为兆数者，亦已之神也”。章秋农(1990)认为：卜筮之举，实是人之自我异化。王充以许多古代例子论证，人若毫无疑惑，自可断然采取行动，而视卜占为乌有，甚至反其道而行之(章秋农，1990)。

如此看来，科学与占筮的界限并不是如持牛顿科学概念的人那样认为的泾渭分明。引上述论断主是希望说明从《易经》是一本占筮之书的事实不能得出它是“彻头彻尾唯心主义”的结论。事实上，许多自然科学工作者原来本想看看《易经》，而这一“唯心主义”的结论使人们望而却步，因此为害甚大。另一方面，我们也不否认，《易经》亦曾被一些江湖术士用于招摇撞骗，披上了

一层神秘主义外衣。因此，把《易经》的精华和糟粕区分出来，正是我们从事周易科学研究基本目的之一。

目前《易经》的应用过分地往占筮方向倾斜，这亦是不利于《易经》的真正价值被认识。由此可看出，大力开展周易科学研究的必要性。“善为易者不占”（《荀子·六略》）在今日更应提倡。

朱伯昆(1986)指出：占术并不是易学，但同其他类型的迷信比较起来，它有自己的特点。它依据卦爻象的变化推算人的命运，其中含有某种逻辑推衍和理智分析的因素，并非靠祈祷或单凭神灵的启示。因此，不应全盘否定，而要加以区分。必须将其学术化，以科学观点去研究，才能发现它的真正价值。

一些人盲目地以为现代科学已能解释一切自然现象，过高地估计它已达到的水平，而全盘反对古代科技的现代价值。这实际上是对近代科学的新“迷信”。这种倾向亦是应该防止的。

第三节 历史回顾

《周易》之前，还有《连山》、《归藏》。《周礼》：“三易之法：一曰连山，二曰归藏，三曰周易。其经卦皆八，其别卦皆六十四”。连山易其卦以“艮”为首，艮为山，山上山下，是名连山；归藏易其卦以“坤”为首，万物莫不归而藏于其中。《连山》、《归藏》和《周易》有很多差别，可惜他们保留下来的资料很少，而且杂乱无章，也欠充实。后世，易学研究主要是《周易》。

一、先秦时期

考古发掘可证明，在安阳殷墟已发现有“易卦”（数字卦）卜甲，“六十花甲”亦见于甲骨文。这表明：卦、天干、地支的起源确实是很早的了。关于“阴”、“阳”的文字记录最早出现可能是周大夫伯阳父于周幽王三年（公元前 779 年）的一段话：“阳伏而不能出，阴迫而不能蒸”。他用以解释地震发生的成因。现在常用的

阴(-)和阳(一)易卦符号最早见于二千三百年前青铜器上的“文王八卦次序方位图”(黎凯旋, 1988)。

先秦时期, 对《易经》的研究成果主要体现在《易传》中。《系辞》:“易与天地准, 故能弥纶天地之道, 仰以观于天文, 俯以察于地理, 是故知幽明之故”。这表明, 是通过仰观俯察来阐明客观事物的变化。黎凯旋(1988)提出: 夏、商以前的伏羲先天易、神农连山易、黄帝归藏易, 尧舜先天易, 都重在天地人三才之道, 和制器尚象以致用。其后夏、商两代和西周重卜筮, 大体上是对的。(但是)从孔子作易十翼开始, 象数理兼举、文哲科并进, 已恢复易之本来面目。所谓“卜、筮”之术, 已成易之支流末节。

《易传》把天地人作为整体来进行论述, 已达到相当高的学术水平。当时一些重要论著, 如《道德经》、《黄帝内经》、《孙子兵法》等和诸子百家学说在一定程度上都受了《周易》很深的影响。这一时期应是《周易》与自然联系最为密切时期, 尤以与天文学、数学、医学、兵法、音律等的关系更为密切。

二、20 世纪以前

汉代孟喜和京房的卦气说、京房的纳甲说、虞翻的卦爻变换和消息说、杨雄的《太玄经》等都在不同程度上把六十四卦与日地月运行关系和节气相联系, 把象数与自然过程相联系。

把易卦与气候变化结合起来进行预测的学问称为卦气说。卦气说主要是以坎、震、离、兑四卦代表一年的冬、春、夏、秋四季。内辟十二卦, 谓之消息卦, 以明乾盈为息, 坤虚为消。十二卦, 每卦六爻, 共七十二爻, 与二十四节气, 每节气三候, 共七十二候相对应(图 1.7)。每候用动物、植物、自然现象等特征来命名。如“鸿雁动”、“蚯蚓结”、“桃始华”、“水泉动”, 可属物候学。七十二候详细记录了古人对各种自然现象随着节气变化的规律的认识, 它们与卦体结合, 形成了一个显示大自然在一年中运行节律的体系。

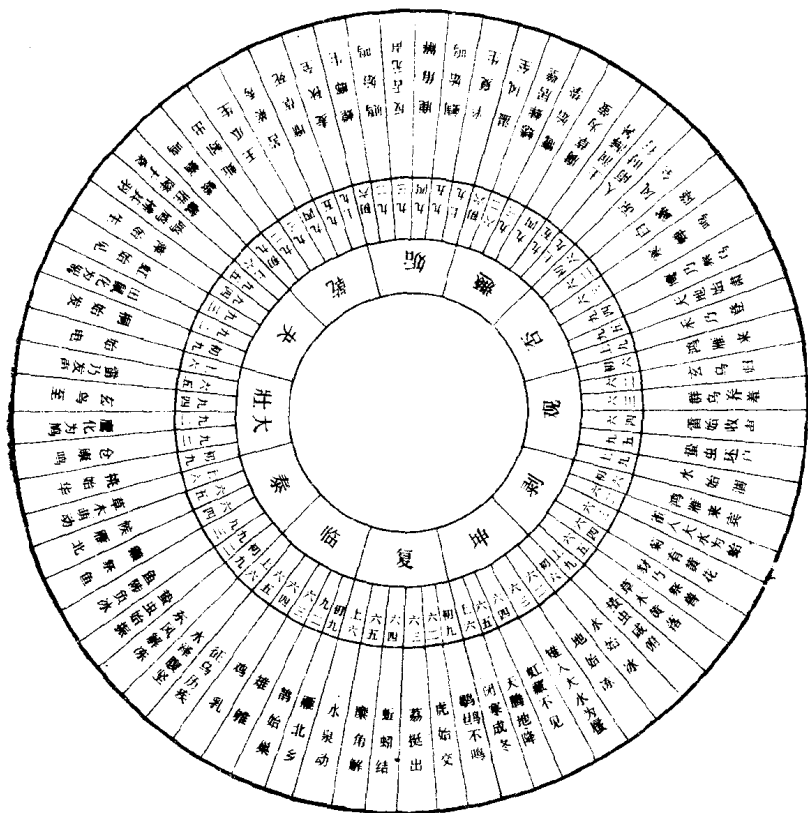


图 1.7 孟长卿卦气七十二候图(转引自赵定理, 1992)

每年三百六十五日又四分之一日被六十(六十四卦去除上述四卦后余六十卦)除, 则每卦代表六日又八十分之七日。

二十四节气主要为农业生产服务, 是中国式阳历, 而由节气引发的卦气说则其应用范围要远为广泛, 它服务于医学、人事等方面。后人更用以占断吉凶。但是, 究其起源是有科学依据的。章秋农(1990)说得好: “卦气说不知被历史上毫无自然科学知识的学者骂了多少年, 这是很不公平的”。

焦延寿自称是孟喜的学生, 他的学说与孟喜并不完全相同, 以研究灾变现象为主。以震、离、兑、坎四卦专主春分、秋分、

夏至、冬至，把六十卦按节气分派给一年内三百六十日，每卦六日，一日一爻。根据当日卦辞，参照风雨寒温等气候变化。焦延寿在《易林》一书中，把每卦分成六十四占，六十四卦共成四千零九十六占。焦氏的学生京房因为上疏预言灾变屡次应验，受到了汉元帝的赏识。这表明了，当时应用八卦符号系统，研究气候和天气变化，进而用于预测一些灾害气候变化，已达到一定水平。

京房进而提出了纳甲说。纳甲法是以月亮的晦朔盈亏以象八卦，再以天干(甲，乙，丙，丁，戊，己，庚，辛，壬，癸)分纳于八卦，用甲来代表天干其他数。故名“纳甲”。简言之，即用天干和八卦来代表一月之中日、月的方法。冯精志(1990)认为：卦产生不仅与天文历法制定密切相关，而且可在历法的今后改革中发挥积极作用。中国古代历法与八卦在本质上构成一个整体。纳甲法与上述卦气法类似，是以对客观自然研究为基础的。

司马彪在《后汉书》中介绍了京房做的“以准定律”“候气之法”的“缇室实验”。缇室是与外界干扰隔离的一个房间(相当于专用实验室)。室内按12地支(每隔30度)置一根长短倾斜不一律管(作为共鸣器)，律管内，放一点芦苇膜烧成的轻灰。在缇室中心拨动状如琴瑟的“准”。发出十二音律中的一个声调，在律管内发生共振，根据管内轻灰的聚散，可以表明是否“同声相应”，即共鸣，用以校正音律，使弦乐、管乐和谐匹配，还应用于统一度量衡、物候测定等，可为农业生产服务(杜晓庄，1989)。

杨雄(公元前53—18年)模仿《周易》，提出《太玄经》。他从《易传》天、地、人三才观念出发，采用“一玄分而为三，进而为九州、二十七部、八十一家、七百二十九赞”，构成了一个太玄体系，以此来说明万事万物的发展和运动。这不仅表示阴阳的消长，也表示五行的生克。“太玄”图式是根据三统历，吸收了“卦气说”中的科学成分，是一个反映日月星辰运行、四时变化、万物盛衰的有机结合体。理应把它看成是对《周易》的发展和补

充(郑万耕, 1989)。

郑玄(127—200年)用乾坤两卦交错排列, 用乾坤两卦的阴阳十二爻纳十二地支。地支布于四方代表四季十二月, 再将二十八宿按天文四象, 对应于四方, 被称为“爻辰说”, 用以说明星移斗转是由于乾坤之间阴阳二气的对立、转化的结果。

以上几例可说明, 汉时易学研究一个重要方向是紧密与天文历法、乐律、气象学联系, 用以安排作息时间, 满足农业生产要求, 也符合养生之道。

东汉魏伯阳著述的《周易参同契》是通过《周易》来论“内丹”, 所谓内丹(气功)是根据人体的固有的组织器官, 及其所含的气血物质, 经过巧妙调整, 理顺它们的关系, 达到特殊的生理功能, 以延长人的寿命, 与死亡作斗争。它的关键是如何使人体小宇宙同自然界大宇宙运动变化的规律一致, 为此要准确地确定太阳出没时刻和四季阴阳变化, 作为天人相应的准绳。若揭开此书的神秘外衣, 其内涵与生理学、物理学、化学、数学、医药学等有密切关系(周士一, 1981)。

秦汉以后, 读易者大半以“经学易”为主。把上述卦气等都斥之为“旁门”, 不作为正统学问看待。三国魏王弼(226—249年)横扫“易象”。《周易》的研究和应用偏于人事, 集中在“修身齐家治国平天下”的社会和人际关系范围内, 着重在哲理思想的探讨, 轻视和贬低其与自然界关系的研究。一直到陈抟(?—989年)恢复先秦图书数, 作《无极图》和《先天图》(六十四卦图式), 对周易科学有划时代的影响, 促进了宋代对太极图, 河图, 洛书的发展。

宋代邵雍著的《皇极经世》中所论的内象、外象、内数、外数、易中数、数中易等部分内容与现代的系统科学、混沌理论、分形理论有关(李树菁, 1990)。《皇极经世》一书的精华在于对自然物象的研究, 提出自然现象的四元体系模式, 如日月星辰、暑寒昼夜、水火土石、风雨露雪、性情形体系。四元之间还有一

套变化对应关系。周敦颐的《太极图说》的“无极而太极”的说法是符合当前关于宇宙初始生成的演化图景，是具有科学内容的。

宋代大儒朱熹(1130—1200年)编的《周易本义》一般被认为是《周易》的范本。他不仅论述义理(理学)也注意象数。《周易本义》是象数义理并重，并无明显偏爱。他的另一本著作《易学启蒙》比较注重“开物成务”以致用的象数。他在《周易本义》中在卷首列出河图、洛书、伏羲、文王先后天八卦图、伏羲六十四卦次序图、方位图，表示了他对象数的重视。

明代朱载堉(1536—1611年)通过研究象数来研究古代历法和乐律。他认为：“天运无端，惟数可以测其几；天道至玄，因数可以见其妙”，强调数在研究自然规律中作用，他计算出音律中的十二平均律的正确比例值为1.059463，与现代世界通用的十二平均律的等比数中的 $\sqrt[12]{2}$ (1.059463...)是相同的。这使中国乐律在17世纪时是走在世界的前列。

明末清初，中西科学、技术、文化交流增多，当时一些科学家，如徐光启(1562—1633年)、方以智(1611—1671年)曾提出：要把易学和西学相结合对科学发展会有益处。

德国自然科学家莱布尼茨(G.W. Leibniz, 1646—1716年)在1679年提出了“论二进位制”原稿，他对中国文化有浓厚兴趣，1697年他出版了《中国最新消息》一书，在序言中明确提出，中国文化与欧洲文化是相辅相成的，应当互相学习。在他与法国在中国传教士白晋(J. Bouret, 1656—1730年)通信中，白晋认为莱布尼茨所谈的有机论原理是与中国古代《周易》哲学一致的。1701年4月莱布尼兹把他的二进位制表寄给白晋，白晋立即看出二进位制与中国上古所传伏羲八卦的六爻有关，并于11月4日写了回信，讲了这一看法，并附寄伏羲六十四卦图。1703年4月1日莱布尼茨收到信和图，4月2日(或3日)写了回信，并把关于二进制的论文送出发表，论文题目是“二进位制计算的阐述”，副题是“关于只用零与1，兼论其用处及伏羲氏所用数字的

意义”。

莱布尼兹意料不到他发现的二进制制，会在中国的伏羲先天六十四卦图中早就有所表述和使用。他在钦佩之余，曾写信给当时清朝康熙皇帝，要求加入中国籍。他在 1716 年指出：“伏羲氏所推演的八卦中曾用了二元算术”(宋正海，1987)。他认为伏羲八卦是“最古老的科学纪念物”、“伏羲是中华帝国东洋科学的创造者”。他在德国法兰克福建立了一所中国学院，一直延续了二百多年，在第二次世界大战中才被毁于战火。

著名哲学家黑格尔(G.W.F. Hegel, 1770—1831 年)在自传中写道：曾根据中国《易经》阴阳消长的道理，阐明了正、反、合的辩证逻辑定理。

三、本世纪以来

本世纪初开始，西方自然科学开始了一些根本性变革，出现了相对论、量子力学等与牛顿科学概念有很大差异的一些新理论、新概念，使一些科学家重新来研究《周易》。周易科学研究进入了一个新阶段。

西方自然科学在中国广泛传播，不少学者(如杭辛斋，1919；沈仲涛，1924、1934；薛学潜，1934、1946；丁超五，1941；刘子华，1938 等)都试图把西方自然科学引入来解释《周易》，论证阴阳、八卦与代数、几何、物理、化学元素周期表、统计分布等一些定律的相同或相似之处，大多是印证、对比、解释方面的探讨性成果。梁启超把《周易》称为“数理哲学”；冯友兰把周易哲学称为“宇宙代数学”；薛学潜的“超相对论”，不仅以现代科学比附于《周易》，进而有所创新，至今仍有参考价值。

国外一些诺贝尔奖金获得者和著名科学家表现了对《周易》一些概念的浓厚兴趣。

著名物理学家玻尔(N. Bohor, 1885—1962 年)是量子学说的创始人。1937 年他访问中国时，了解到中国关于阴阳概念，使他深受震惊，尤其对俗称阴阳鱼的太极图很感兴趣，认为这很好

地反映了互补的思想。从此以后，他对东方文化，一直保持兴趣。当他因科学成就而被封为爵士时，他选了中国的太极图作为他的盾形纹章的主要图案，并刻上了“对立即互补”文字(图 1.8)，以此象征中西文化的融合。

1913 年德国人 R·魏克尔 (R. Wilhem) 向京师大学堂 (北京大学前身) 劳乃宣校长学习《易经》，后来他把它译成德文，于 1923 年出版，是现有外文版中公认翻译最好的一种。1949 年由德文译成英文。欧洲哲学权威 C.G 捷恩为英文版



图 1.8 玻尔的勋章图案

《易经》所写的序言中谈到：“谈到世界人类唯一的智慧宝典，首推中国的《易经》。在科学方面我们所得的定律，常常是短命的，或被后来的事实所推翻，唯独中国的《易经》，亘古常新，相延六千年之久，依然具有价值，而与最新的原子物理学颇多相同的地方”(据王义勇，1990)。

美籍华人李政道、杨振宁两博士在 1955—1956 年期间在美国《物理评论》杂志上发表了三篇论文，对当时公认的“奇偶性不灭定律”(Law of Parity, 有人译为对等定律，这是德人 Otto Laporte 在 1923—1924 年在分析铁原子光谱时发现原子有两组能态，差别在于奇性及偶性不同)提出怀疑，因而获得了 1957 年度诺贝尔物理奖。杨振宁在获奖后曾应新闻记者之请，发表过一段意味深长的谈话，黎凯旋(1979)记得：他曾说“他之所以怀疑

O. Laporte 的奇偶性不灭定律，这和他在西南联大读《易经》时的心得有关，他并且很具体的指出，《易经》中既有阴、阳相对的道理，却同时也有阴阳消长或阳盛则阴衰、阴盛则阳衰，剥久必复，否极泰来的道理”。李政道 1972 年 10 月 22 日在香港中文大学接受荣誉博士学位致词时亦提到：“从哲学上讲，‘测不准定律’和中国老子所说‘道可道，非常道，名可名，非常名’的意思，颇有符合之处，所以近代物理学有些看法，和中国太极和阴阳二元的学说有相似的地方，……”(陈立夫，1979)。

英国李约瑟(J. Needham, 1900—)原是生物化学家，后来对中国古代科技史发生了浓厚兴趣，转向中西科技和文化的比较研究，取得了举世瞩目的成绩。李约瑟认为：中国传统自然观是有机论的自然观，中国的哲学传统是一种有机的唯物主义，各种现象都按照等级次序同其他现象发生联系。它比西方近代科学思想更为先进。《易经》对中国的影响很深，如阴阳和五行概念等。通过深入研究他提出：中国传统科学思想的成果已注入到西方近代科学中，在现代科学中将发挥出更杰出的作用。李约瑟的一系列与西方传统观念相抵触的观点虽然曾受到了很大阻力，但科学发展的趋势却表明，它的认识是正确的。

美国卡普拉(F. Capra)把《周易》一些基本概念与现代物理学中基本概念进行比较研究后，认为：前者反映了古人对自然与人之间关系认识的基本图式，《易经》是中国思想的文化的核心。他把《易经》评价为“人类最古老的一本智慧的书”，它在二千多年中一直保持了自己的生命力。他认为：西方“目前的态度过分偏重于阳、偏重于理性、男性和进攻性”，“我们的整个文明能否生存下去，……，它最终取决于我们采纳东方神秘主义某些阴的态度的能力，……”(灌耕，1984)。他的著作在西方学术界广有影响，到现在仍在流传。

在 70 年代出现的有关周易科学的著作，除上述卡普拉(1975)外，还有田新亚(1976)、陈立夫(1979)等。70 年代兴起的

系统科学的基本思想与中国古代科学基本思想是一脉相通的，有很多相似之处。诺贝尔奖金获得者普里高津指出：“这种新的思想发展和……中国的学术思想更为接近。中国传统的学术思想是着重于研究整体性和自发性，研究协调和协和。现代新科学的发展，近十年物理和数学的研究，如托姆的突变理论，重整化群，分支点理论，都更符合中国的哲学思想”。可逆与不可逆、对称与非对称、确定论与不确定论、简单与复杂、进化与退化、稳定与不稳定、有序与混沌等，都无法在机械论自然观中容纳。然而，从周易科学来看，都是很自然的。

第四节 80 年代周易热

进入 80 年代，在国内外兴起了一股“周易热”。

一、周易热的表现

1. 学术活动

由于学术界对《周易》的兴趣明显增加，学术活动的层次级别、次数和规模都在迅速增加。

1984 年起在国际上每年召开易经国际讨论会一直到 1991 年(表 1.5)，参加会议的人数有逐年增加的趋势。

表 1.5 国际易经学术讨论会召开情况*

年	月	届次	地 点
1984	11	第一届	南朝鲜汉城
1985	11	第二届	中国台湾台北
1986	11	第三届	日本东京
1987	11	第四届	中国台湾台北
1988	8	第五届	南朝鲜汉城
1989	10	第六届	日本静岡
1990	11	第七届	中国台湾台北
1991	10	第八届	马来西亚吉隆坡

* 从第六届开始更名为国际易学大会(International Conference of Yi-Ching Learning)。另外，1987 年 12 月在美国洛杉矶曾召开一次易经讨论会。

国内 1984 年 5 月在武汉召开了“中国《周易》学术讨论会”，与会代表 150 人左右。这是近几十年在国内召开的有关《周易》研究第一次大规模学术会议，对推动全国周易研究起了很好的促进作用。这次会议上，有不少关于周易科学研究文章。并设一组主题讨论《周易》与古今科学的关系。大会主持人亦赞助引进一些现代科学的新方法，为《周易》研究开拓新领域。

1985 年起，全国有关《周易》学术活动活跃起来(表 1.6)。各省市分别举行的学术会议就更多了。

表 1.6 国内周易重要学术会议一览表*

时 间	地 点	名 称	代表人数
1984 年 5 月	湖北武汉	中国《周易》学术讨论会	150 人
1987 年	山东济南	《周易》国际学术讨论会	几百人
1989 年 5 月	河南安阳	《周易》与现代自然科学第一届全国学术讨论会	80 人
1989 年 10 月	贵州贵阳	国际易学相关研究学术研讨会	?
1990 年 4 月	四川成都	首届易经科学学术报告会	50 人
1990 年 10 月	河南安阳	《周易》与现代自然科学国际学术讨论会	128 人
1990 年 10 月	山东泰安	《周易》与中医学术思想研讨会	3 百人

* 不包括在中国台湾地区召开的会议

1989 年 5 月 9—12 日在《周易》的故乡——河南安阳市举行了《周易》与现代自然科学第一届全国学术讨论会，这是周易科学第一次盛会。会议认为：《周易》是中国古代智慧的结晶，其中包括了精辟的象数理理论和对自然本源的重要认识。它不仅是一部哲学著作，又是一部科学著作，它在解决当代自然科学和人类与社会研究中应采取的途径和方法，以及注意问题(会议纪要；李树菁等，1990)。

1990 年 10 月 16—19 日在安阳市召开了“《周易》与现代自然科学国际学术讨论会”。

这两次会议初步汇集了周易科学研究方面一些骨干力量，提出了一些科研课题，交流了已有的研究成果，为今后工作发展打

下了基础。

2. 学术组织

国际上在 80 年代初成立了国际易经学会，现任会长是美国夏威夷大学成中英教授(Chung-Ying Cheng)。在中国台湾，以及日本、南朝鲜、新加坡、马来西亚，以及英、法、德国都有相应的易经学会(或研究会、研究组等)，大多数都是在 80 年代成立的。在中国台湾 1978 年成立的“易经学会”，现有会员二千余名。

国内在 1989 年成立了中国《周易》研究会以后，许多省市县如雨后春笋般纷纷成立学会性质的地方组织，举办讲座和报告会，难以计数。在山东大学内设有“周易研究中心”。1991 年 7 月在上海社会科学院成立了“周易研究中心”。

在周易科学方面，冯子道筹备和在 1989 年成立了“国际易经科学函授部(成都)”。1991 年 5 月成立的中国自然辩证法研究会自然辩证法(科学技术哲学)史专业委员会，把周易科学研究亦列为它的主要内容之一。

3. 学术书刊

有关周易的书籍和刊物的出版数量大为增长。

(1) 刊物：中国台湾从 1980 年起发行《中华易学》，至今已满十年。大陆从 1988 年开始出版《周易研究》，至 1991 年 12 月已出到 10 期，发行期数在逐步增长。国际上即将发行《国际易经学刊》(暂名)。《中华易学》与《周易研究》都有《周易》与自然科学方面专栏。

(2) 论著：本书最后附周易科学文献目录。由它可知，80 年代出版的论著数量显著增多，比其前几个 10 年之和的数量还要多。这在国内表现得更为明显，有关《周易》的书籍的销路很好，一般为几万册，有的可达几十万册。《周易》的文字晦涩难懂，不易阅读，不易普及，但竟有这么多人感兴趣，表明了人们渴望了解中国传统文化的愿望。

在国际上，关于《周易》(通常称为“易经”)的著作出版数量在增长。据我们不完全统计，从1960—1984年有关周易的外文书籍有27本，而1984—1990年期间——有28本。这表明，80年代下半叶，出版数量明显增加了。西方发达国家(如英、美、德、日等国家)的一些书店中都有“易经”方面书籍出售。

4. 应用易经的广泛传播

周易热的出现是与中国在世界上影响增加，中国文化在世界范围的传播分不开的。80年代以来，中医药、气功、武术、兵法、园林等在世界范围广泛传播，其中大部分或多或少与《周易》有关。

二、周易科学研究进展和问题

80年代周易热大大促进了周易科学研究的进展，使它进入了一个新阶段，由原来分散的、个别的、不那么被重视的状态，发展为比较系统的，有不少自然科学工作者积极参与的、引起较多议论的状态。已召开了两次有关周易科学的学术会议。一些大型有关周易会议亦设立了有关周易科学的专题，进行讨论。因此，周易科学研究在80年代奠定了初步基础。

在1984年《周易》武汉会议上，潘雨廷、赵定理、朱灿生等提出了“科学易”，发表了周易科学研究方面比较成功的一些成果，在全国得到了响应，有关周易科学研究的论文和著作逐渐增多，争论趋于热烈，并开始引起各界的重视。较为重要的一些论文(著作)有：

朱灿生(1985, 1986)提出太极是科学的灯塔；李树菁(1985, 1989, 1990)把《周易》基本概念与板块成矿和系统科学等许多当代科学基本概念进行了系统比较；潘雨廷(1986)、赵定理(1986)、邹学熹(1986)关于开展周易科学研究的一些具有普遍性的问题进行论述；潘雨廷(1986)杨雨善(1988)对阴阳、八卦与生物遗传密码的有序排列进行了研究；董光壁(1987)、应鼎成(1990)、顾明(1990)从数学角度对易图进行了比较系统的总结；

邹学熹(1986)介绍了蔡福裔关于化学元素周期表的八卦排列的重要成果;黎凯旋发表了多篇文章,对六十四卦方阵进行了深入研究;范垂仁(1989, 1990)提出八卦定灾指示图,改进现代水文预测方法,并取得较好效果;周万福(1990)根据《周易》理论对异常气候进行预测方法的研究;商宏宽(1990)、徐振韬等(1992)分别从地震预报、太阳物理等角度解释了震卦和丰卦的卦爻辞的科学涵义;刘发中(1992)从信息论角度、劳维斯·贝拉(1989)从控制论角度对阴阳、六十四卦进行了探讨。

《周易》的基本思想和应用方法在中医药中保存得较为完整,近年来出版了几本有较高水平著作,如邹学熹, 1989;杨力, 1990等。

徐道一等(1987, 1989, 1990)从天地生综合研究角度提出了太极序列,试图从天地生人系统各种周期(有序性)来解释太极、阴阳、八卦基本概念;郑军(1989, 1990, 1991)对天干、地支、五行、八卦、九宫进行了深入研究,提出了太极太玄体系新假说,阐述了它们的天文背景和物理背景;郭增建等(1989)探讨了《周易学说》与自然灾害的联系。

陈传康(1990, 1991)从现代解释学角度和全息学角度提出了对易道的新认识;唐明邦(1991)提出了科学易、人文易和应用易;成中英(1990)提出了易学的象、数、义、理一体同源论,并从管理科学角度提出了C理论;丘亮辉(1991)提出:《周易》是古代辩证法最完备的形态;刘毓璋(1990)论述《易经》中隐含的辩证法的一些定则;刘子华(1989)出版的《八卦宇宙论与现代天文——一颗新行星的预测》是他1938年论文(法文)的译本,时过半世纪,但读来仍颇有新意。灌耕(1984)的《现代物理学与东方神秘主义》是F·卡普拉(1975)的编译本。F·卡普拉(1982)的中译本《转折点》(1988)亦已出版。

在周易科学研究迅速发展的同时,也出现了一些值得注意的问题。有些著作粗制滥造,假借周易科学研究为名,生搬硬套,

把许多科学发明，都套在《周易》上。这主要是一些没有自然科学研究基础的人，没有现代科学基本训练，进行不适当的联系，结果效果适得其反，引起许多人的反感。

有的著作和论文，名称很好，但内容大多重复、没有自己的创见。这样，使周易科学研究在低水平重复、浪费人力、物力和时间。学术讨论的气氛仍然不够。有些明显缺陷通过学术讨论本来是可以避免的，由于缺乏学术交流，使一些有明显错误的论著印刷出来，造成了不必要的损失。

邹学熹(1986)提出：研究《周易》要戒迷信、戒妄言吉凶祸福、戒神秘、戒门户之见、戒无科学研究方法。他提出的五戒是相当中肯的，可作为从事周易科学研究的应注意的五个方面。从事周易科学研究最根本的态度是用“实事求是(科学)”态度去分析《周易》与自然科学的真实的、客观存在的联系。

三、对周易热的不同认识

对 80 年代的周易热存在着不同看法，与周易科学有关的有两种认识。

一种以予立、刘正为代表。予立(1990)认为：“尤其在 20 世纪，人们发现它具备了计算机原理、突变论的数学结构、遗传密码的排列等，用近乎迷信而不是科学理性的态度去研究并解释《周易》，这实在是文化退步的一种表现”。刘正(1990)认为：“现代所谓‘科学易’，与其说是《易经》时代的科学思想，不如说是今天的科学对《易经》哲学的主观认同。这一认同违背了历史唯物主义，其错误从易学上看是将易学应用等同于易学本体”。刘正(1991)认为《周易》热是落后文化现象。他认为：“当代《周易》热却以预测及对卜筮的崇拜与信仰为主流，显然也是落后文化的反映”。

另一种看法则认为：《周易》热是科学进步的必然(宋正海等，1991)。他们认为：《周易》热从本质上看是一种先进文化现象，它起因于对《周易》的现代科学价值的广泛发现，进而可为

现代科学和社会的进一步健康发展服务。当代《周易》热从世界范围和中国来看，都是历史发展的必然，它的兴起是有其深刻的科学、文化和社会背景的，值得深入探讨。因此，东西方科学界一些有识之士积极探索从《周易》、《孙子兵法》等经典著作中吸收思维营养，建立新的自然观和方法体系，这是自然科学第三次浪潮发展的不可阻挡的趋势。卡普拉(1988)一书对此有比较详细论证(参见第六章)。有人指责“用近乎迷信···态度”的说法是由于他本人还没有了解到科学发展的最新趋势。至于“把易学的应用当成易学本体来研究”的指责的不能成立在宋正海(1991)文中已有阐述。《周易》的本体(noumenon)应是《周易》所要阐述的宇宙本原。《周易》的本原不是上述批评者所认为的易学体系。易学史或易学研究最终也有利于对《周易》本原的理解，但不等于其本身，而周易科学研究是研究自然界的，与易学研究是相辅相成的，并不矛盾。

至于社会上有人利用它来占卦、算命、骗人钱财，其数量大、范围广，那是有历史原因和社会原因的。它与学术界讨论的周易热关系不大，不能混为一谈。

我们是同意后一种看法的。周易热主流是积极的，应该肯定的。当然，它亦存在着消极的一面。我们开展周易科学研究正是要发扬其积极的一面，尽量减少其消极面带来的危害，弘扬其科学内涵、辩证唯物主义思想，起到增强民族自尊心、自信心，把中华民族潜在的智慧优势充分地发挥出来，为人类未来做出更大贡献。

第二章 《周易》中关于自然界的科学论述

几千年以来，《周易》一直被认为深奥难懂。一是因为时间久远，字义有变化，习惯用法亦有不同，考据亦存在很多困难。尤其是《易经》，文字古怪，行文简短抽象，更不知所云。历代先哲在这方面费了很多心血，有不少进展；但也因一些人穿凿附会、以讹传讹，以致鱼目混珠，真假难分，使后人无所适从。朱熹亦提出一个难以学习的理由：“《易》所以难读者，盖《易》本是卜筮之书，今却要就卜筮中推出讲学之道，故成两节功夫”（《朱子语录》）。朱熹把卜筮和讲学看成两节功夫，问题就出在这儿。

































































如果把卜筮和自然关系搞清，那么这一问题就很快能解决。卜筮包括对自然现象和灾害的预测，要预测有效果应要对自然现象进行观察和分析，进而归纳，而讲学之道亦是把天地人三才作为整体来对待。从这一角度看，卜筮和讲学之道不是两节功夫，学《周易》就不会感到那么难懂了。由于过去把两者脱离，缺乏从自然角度对它进行论述，自然会似懂非懂。这样，把《周易》中一些原来与自然现象有密切关系的论述，硬要从人生与社会角度进行讲解，把简单事情人为地搞得复杂化。现在，应是通过周易科学研究，来恢复它的本来面目的时候了。

由于《易经》与《易传》形成时期不同，本章中把它们分别论述，更可看出，一直被视为迷信、唯心的《易经》中竟有许多关于自然现象的科学记载。

第一节 易 经

《易经》中许多内容是明显反映了古人对自然界规律的正确认识。下面按卦来分别叙述。每卦前的号码是在表 2.1 中的顺序号，以便查找。

表 2.1 文王六十四卦的方形排列

 1 乾	 2 坤	 3 屯	 4 蒙	 5 需	 6 讼	 7 师	 8 比
 9 小畜	 10 履	 11 泰	 12 否	 13 同人	 14 大有	 15 谦	 16 豫
 17 随	 18 蛊	 19 临	 20 观	 21 噬嗑	 22 贲	 23 剥	 24 复
 25 无妄	 26 大畜	 27 颐	 28 大过	 29 坎	 30 离	 31 咸	 32 恒
 33 遁	 34 大壮	 35 晋	 36 明夷	 37 家人	 38 睽	 39 蹇	 40 解
 41 损	 42 益	 43 夬	 44 姤	 45 萃	 46 升	 47 困	 48 井
 49 革	 50 鼎	 51 震	 52 艮	 53 渐	 54 归妹	 55 丰	 56 旅
 57 巽	 58 兑	 59 涣	 60 节	 61 中孚	 62 小过	 63 既济	 64 未济

一、气象学

2 《坤》初六爻辞：“履霜坚冰至”，即当看到地上有霜时，应想到寒冬即将来临，出现坚冰。这是从气候变化中归纳出来的带规律性认识。另一方面，强调了霜是坚冰的前兆，许多事物变化是有前兆的，要注意前兆现象。

9 《小畜》卦辞：“密云不雨，自我西郊。”（又见《小过》六五爻辞）。一般乌云起自西方，是暴风雨来临之前的一种常见气象。许多易注把“西郊”解释为文王被囚羑里（现属安阳市），由羑里看周在西方，似较为勉强。

19 《临》卦辞：元亨，利贞，至于八月，有凶。

爻辞：初九 咸临，贞吉。

九二 咸临，吉，无不利。

六三 甘临，无攸利，既忧之，无咎。

六四 至临，无咎。

六五 知临，大君之宜，吉。

上六 敦临，吉，无咎。

“临”一般作为“居高临下”、“君临天下”之意来解释。马王堆帛书则称：林卦。《归藏易》中称“林祸”。张立文(1980)称“临”古代与“霖”(又作淋)相同，意为下雨。这样对卦辞的解释为：下雨是好事，但如到八月还下雨(正值作物成熟、收获季节)，则下雨多就变为不吉利了。

在爻辞中，初九、九二都有“咸临”。《杂卦》把“咸”解释为“速也”。若下雨时间不太长，自然对农作物是好事。闻一多把其他三爻爻辞中的“至”、“知”、“敦”都解释为“暴雨”，但剧烈程度可能不一样。一般性暴雨不会造成大危害。六三爻辞的“甘”，闻一多解释为“厌”，即不间断地下雨，使人讨厌。

总之，临卦记录了降水不同情况对农作物的利害情况。

一般易注把“临”释为“进而凌逼”(《周易本义》)。高亨(1979)从政治角度来解释《临》六爻爻辞。他把初九的“咸”解释为“和”，表示宽和政策；九二的“咸”——刑杀；六三的“甘”为严酷；六四的“至”的亲身管理，六五的“知”是明察处理，上六的“敦”是忠诚。六临的基本思想是主张实行宽和的政策。

这与上述从气象角度进行论述进行比较，则从气象角度的论述较为合情合理一些。

二、地学

51 《震》卦辞：亨。震来虩虩，笑言哑哑，震惊百里，不丧匕鬯。

爻辞：初九：震来虩虩，后笑言哑哑，吉。

六二：震来厉，亿丧贝，跻于九陵，勿逐，七日得。

六三：震苏苏，震行，无眚。

九四：震遂泥。

六五：震往来，厉，亿无丧，有事。

上六：震索索，视矍矍，征凶。震不于其躬，于其邻，无咎。婚媾有言。

震卦是八经卦之一，因此，在六十四卦中具有特殊重要性。至今为止，把震卦比拟为雷。商宏宽(1990)根据多年从事地震工作的亲身体会，提出“震卦是象征大地震事件更为贴切”，将他的论证介绍如下：

在卦辞和初九中，“虩虩”是恐惧，“哑哑”是笑声，“匕鬯”是盛酒的酒匙。卦辞表明：地震来了使人恐惧，知恐惧而有所警惕，从而总结出经验，则有因祸而得福的结果，故有笑声。《震·象》中“震来虩虩，恐致福也。笑言哑哑，后有则也”。说明这层意义。此外，地震影响可达数百里，在近处使人恐惧(首句)，在远处影响则小，使手中的酒匙都不曾掉落。这可看成记录了大地震时靠近震中和离震中较远两地的人的反映情况，进而引伸为恐致福的认识。

在爻辞中，六二的“亿”作唯，“贝”作财产，“逐”作追寻。六二距离震中(初九)最近，财产丧失严重，人们惊逃到很远山丘(九陵极言其远)。对于地震时逃走的人和被埋压的财物，不要急于寻找和挖掘(因为尚有余震，挖被埋财物会有危险，逃走的人因余震尚不会回来)，约七日后可得。强震后，经七天后一般能量衰减较多，不会有强余震了。六三中“苏苏”有迟缓之意，亦有形容人受惊动不安的意思。“眚”作灾。在距震中较远处，人们受灾

害不大，仅仅感到惊慌不安。

从初九到六三是内卦，随着从震中到外围的距离不同，近惧而远惊，有严重破坏而无损失，很好地描述了大地震时不同地区人们的反映和震害破坏情况。

九四中“遂”作坠。地震时，慌乱中掉入泥潭之中。许多大地震时(如1966年3月河北邢台大地震)地震波传播，使震中附近(特别是在冲积平原地区)沙土液化，粉细砂、淤泥涌出地表，形成星罗棋布的泥沼。因此，在慌乱中很可能掉于其中。六五中“亿”作唯。地震时，来回乱跑是很危险的。上六中“索索”作“速速”。“矍矍”作恐惧，“躬”指自身，“言”作谴责。这里说强震来临一味恐惧，贪生怕死是凶兆。地震中自己幸免于难，如不去救援邻居，也将受到舆论的谴责。外卦讲的是在地震发生及其以后应采取的态度和对策。

总之，震卦讲述了地震灾害的特点及所应采取的措施。在极震区能逃则逃，能躲则躲。震时要镇定，不能来回乱跑徒增危险。震时不仅要自防，还应提倡互相救助。震时不要挖掘财物，过七日后会失而复得。

商宏宽以上解释与现在地震的救灾实践是很一致的，因此可认为是比较符合震卦的原意的。孙振声(1988)把震卦卦辞亦解释为地震。但多数则根据郑玄曰：“震为雷”，把它解释为雷造成的震动。如果这样，对六爻爻辞的解释就会处处显得牵强。人遇暴雨雷电，要躲在屋(或洞穴)中安全，“跻于九陵”反而危险；需要急忙抢救财物，不会产生“震往来，厉”的论断，也不会“七日得”。在古代雷比地震更为常见，用震来代表雷的必要性亦不大。

地震与其他七经卦所代表的自然要素比较，其特点是突发性强，破坏大，因此，把它作为八种自然要素之一，是很有必要的。

有些人把《复》卦取象为地震，理由是上坤下震，雷在地

下，岂不是地震？商宏宽(1992)认为从《复》卦的卦爻辞及其象象文的解释中与地震了无相干，此说难成立。

48 《井》卦辞：改邑不改井，无丧无得，往来井井。汔至，亦未繙井，羸其瓶，凶。

爻辞：初六：井泥不食，旧井无禽。

九二：井谷射鲋，甕敝漏。

九三：井渫不食，为我心恻，可用汲，王明，并受其福。

六四：井甃，无咎。

九五：井冽，寒泉，食。

上六：井收勿幕，有孚元吉。

《井》卦记载了当时对水井(陷井)的一些基本规律的认识。卦辞中“汔至”意水干涸；“繙”从𢇛，《说文》指出：“𢇛以锥有所穿也”即进行钻穿或挖掘。这样，井水使用人很多，水干涸，亦不进行挖掘处理，把打水瓶子都打破，自然是不吉利的了(徐中舒，1985)。对经常使用的水井需要定期进行清理和疏通及维护，这是符合现代使用水井的常识的，因此是合理的。一般易注把“汔”作几乎或接近，把“繙”作纆，即绳子，则此段就讲不大通顺了。

初六中“禽”古称也包括走兽在内。井中有泥，表示地下水已被堵塞，或井水不洁，自然不能食用。“旧井”表示用久了的陷阱，自然捕不到禽兽，意为徒具空名，而无实用。

九三中“渫”意为除去水中污浊。当水中的污染已经排去，还不去食用，那么就使人心中不安了，按理应该去使用。这段表明，水被污染后，经过处理仍是可以食用的科学道理。六四中“甃”是修理井的内壁(见《井·象》)。九五中“冽”作清洁，井水清洁当然可以食用。寒泉可有二层意思。一作泉水，泉水很冷，表明与深层地下水相通，受地表污染少，当然可食用；一作井水如与寒泉水相似，表明井水与深层地下水相连通，自然就清洁可

食用。这里用深层地下水温度低的事实来论证寒是相当切合实际情况，古人用“寒”字亦是经过细心考虑的。

上六中“收”作“成”，“幕”作“蔽覆”。陷阱用后，就不必要再盖了。这样，就可预防有人不小心跌入。有人把初六的“旧井”的井和上六的“井”都意为水井；则解释起来较为勉强。

这样，井卦是把使用水井(陷阱)的一些重要认识进行概括；井水污染时要通过钻掘，去除污染，才能食用。不用时亦要进行善后处理。从现代角度来看，是合乎科学道理的。

5 《需》卦辞：有孚，光亨，贞吉，利涉大川。

爻辞：初九：需于郊，利用恒，无咎。

九二：需于沙，小有言，终吉。

九三：需于泥，致寇至。

六四：需于血，出自穴。

九五：需于酒食，贞吉。

上六：入于穴，有不速之客三人来，敬之，终吉。

“需”作停留或等待，在跨越大河时，适时等待是吉祥的。在爻辞中，描述了在经过不同地形(城郊、沙地、泥沼、沟洫，高亨把六四中“血”作“洫”，小沟、洞穴)中停留可能遇到吉凶情况进行了分析。地质研究表明，大河两边的泥和沙分布地区是不同的，泥地靠近河边，而沙地则相距河流稍远一些。

三、生物学

53 《渐》卦辞：女归，吉，利贞。

爻辞：初六：鸿渐于干，小子厉，有言，无咎。

六二：鸿渐于磐，饮食衎衎，吉。

九三：鸿渐于陆，夫征不复，妇孕不育，凶，利御寇。

六四：鸿渐于木，或得其桷，无咎。

九五：渐渐于陵，妇三岁不孕，终莫之胜，吉。

上九：鸿渐于陆，其羽可用为仪，吉。

“渐”意为逐渐前进，鸿为大雁。六爻爻辞描述了大雁在长途迁移飞行过程中经过不同地貌位置，如干(水域的岸边，可能为海岸或大河边)、磐(岩石，象征山区)、陆地、树木、丘陵、远方等不同情境，以此象征事物逐渐发展过程中的复杂变化。

28 《大过》九五爻辞：枯杨生华。

古人已注意到生物的返老还童的罕见现象。

59 《涣》初六爻辞：“用拯，马壮，吉”(又见《明夷》六二)。

张立文(1980)认为：拯马即騷马。《说文》：“騷，騷马也”，即去雄马之势，可使马强壮，这是与现代生物学一致的。人们在养马过程中，掌握了去势的技术，促进了畜牧事业发展。

26 《大畜》六五爻辞：“豕之牙，吉。”

《说文》：“豕，彘也。”“彘”，羊去势之称。去势之猪，性情比较驯顺，也易养成肥猪，虽有利牙，也不会伤人害物，因此为吉。

33 《遯》初六爻辞：“遯尾；厉，勿用有攸往”。

张立文(1980)提出：“遯尾”是断小猪的尾巴，使猪容易长肥。

25 《无妄》九五爻辞：“无妄之疾，勿药有喜”。

当人生了莫名其妙的病(不知其病因)时，最好不要随便吃药。这是符合现代医药基本知识的。要查清病因，再吃药。

其他有关农业、畜牧业的零散记载尚多，如“畜牝牛，吉”(30《离》卦辞)，养母牛可以耕种又能繁殖；“既雨既处。尚德载”(9《小畜》上九爻辞)，“德”作得，“载”作耕，下雨以后，尚得施耕。

四、天文学

55 《丰》爻辞六二：“丰其蔀，日中见斗”；九三：“丰其沛，日中见沫”；九四：“丰其蔀，日中见斗”。

此三爻辞一般解释为太阳被遮挡(日食、云、簾等)，在中午

能看到天上北斗星和小星(沫)。

徐振韬等(1992)根据现代太阳物理研究成果,认为这是关于太阳黑子记录。他引用《句容县志》:“清顺治庚寅十月朔日食,正午时日中斗”,它清楚地表明:1. “日食”和“日中见斗”是两种不同天象,不能混淆;2. “日中见斗”中的“日中”不是表示时间上正午(否则,在同一句中没必要重复),而是表示空间上的位置,意思是位于太阳之中;3. “斗”是表示物体的大小,而不是北斗星。因此,“日中见斗”和“日中见沫”是表明在当时能用肉眼观察到的太阳圆面上发生的现象,相当于太阳黑子现象。

《汉书·王莽传》:“天风二年二月,……日中见星”,“地皇二年壬申,日正黑。莽恶之。下书曰:乃者日中见沫,阴薄阳,黑气为变。”这表明,日中沫(同沫)所代表的现象是“日正黑”和“阴薄阳”。“黑气为变”意即在太阳上看到黑气,而这正是中国古代对太阳黑子现象的典型描述。

徐振韬等认为:日食现象从甲骨文时代起即有专门术语表达,每逢日食必记为“日食”或“日有食”,如“周贞定王二十六年,日有食之,昼晦星见”,明白记载“日食”和“星见”两件事,决不会把“日食”记成“日中见斗”。从天文学原理来看,用蔽光的东西挡住中午盛极的阳光,而能看到天上星斗,也是完全不可能的。只有用现代大口径的天文望远镜,才能在白天看到天上较亮的星。

44 《姤》九五爻辞:“有陨自天”。

“姤”是邂逅相逢的意思,指事前没有约定,突然之间相遇。这与陨石自天上掉下,出乎预料情况是相似的。

在中国河北省藁城县的商代中期古墓中,发掘出一件铁刃铜钺。经测定,铁刃是由八面体铁陨石锻制而成的。可见在商代时已利用陨石,自然对它注意观察了。

五、其他

10 《履》六三爻辞:“眇能视,跛能履,履虎尾,咥人,

凶”。“能”作而。眼睛不能视却强要看，脚不好走路却硬要去走。终于会踩到老虎尾巴，以致被咬伤(陷入困境)，自然是不吉的了。

31 《咸》卦辞：亨。利贞。取女，吉。

爻辞初六：咸其拇。

六二：咸其腓，凶，居吉。

九三：咸其股，执其随，往吝。

九四：贞吉，悔亡。憧憧往来，朋从尔思。

九五：咸其脢，无悔。

上六：咸其辅颊舌。

“咸”意感应。章秋农(1990)认为咸卦正是描写了充满青春活力的少男少女间由挑逗性试探到两心真诚相爱的整个调情过程。从感触对方手足的姆指开始(初六)，然后相应自下而上为小腿肚子(腓)、大腿(股)、拥抱，抚摸对方背部(脢)，最后达到男女互相亲吻的局面(上六)。咸卦真实地描绘了合乎自然的感情。

类似的情况中亦可见于《艮》的爻辞中。从脚趾(初六)开始，往上为腿肚(腓)、腰(限)、身、腮(辅)。这样以身体各部分自下而上的各部位变化来比喻事物自开始到结束的发展过程，是一种类比的方法。

11 《泰》九二爻辞：“包荒，用冯河”。

张立文(1980)解释“包”为“匏”，《说文》：“匏，匏也”；“荒”据《毛传》：“荒，虚也”，即空虚的意思。把匏瓜中间弄空了，系在腰间，可用来渡河。

这样的解释显然比一般易注的“有笼括大川似的胸怀，可以涉越长河”的解释要合理得多了。

第二节 《易传》

在《易传》中关于自然现象及其彼此之间相互关系的论述很

多，更为系统化。《易传》成书时代上自春秋开始，下至战国，有人甚至认为可到汉朝，其作者显然不是少数几个人。当时，他们可看到许多有关《易经》的著作，经过归纳和提炼，对《易经》进行注解和阐述。后人把《易传》称为《十翼》是恰如其分的。

凡是在第一节已涉及到的内容，在《易传》中又提及，但无新涵义或新意义者，在本节中就不再提及，以免重复。

一、关于《易经》与自然关系的论述

《系辞下》：“古者包牺氏之王天下也，仰则观象于天，俯则观法于地，观鸟兽之文，与地之宜，近取诸身，远取诸物，于是始作八卦，以通神明之德，以类万物之情”。朱熹认为：“易之为书，卦爻象之义备，而天地万物之情见”。这表明，《易经》的八卦与自然界事物有很密切的关联。

潘雨廷(1990)把上述一段话与现代科学的一些学科进行了比较(图 2.1)。他认为：这段文字表明了人参天地的三才之道，《易经》具有系统学的思想。

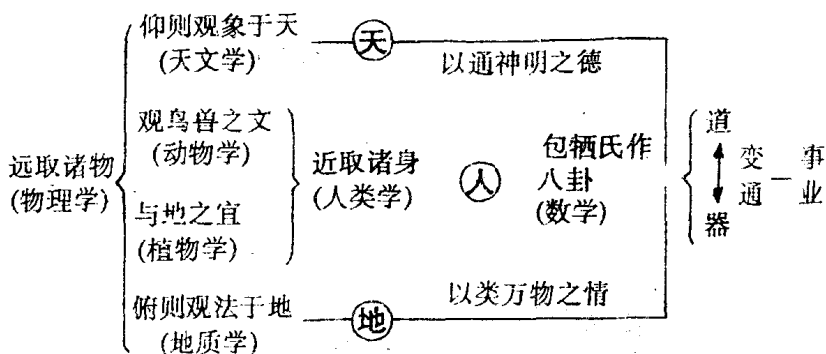


图 2.1 《系辞下》一段话与现代科学一些学科的对应(潘雨廷, 1990)

二、阴阳

阴阳本指物体对于日光的向背，向日为阳，背日为阴。在

《易经》中用卦爻的变化表示阴阳，但在卦辞、爻辞中没有看到有阴阳字样。在《易传》中则已到处可见，提出“一阴一阳谓之道”(《系辞上》)的观点，把阴阳上升为“范围天地”、“曲成万物”(《系辞上》)的高度，用阴阳二爻的错综变化来“效天人之动”(《系辞下》)。

《说卦》：“分阴分阳，迭用柔刚”，“立天之道曰阴曰阳”，《系辞下》：“阴阳合德，而刚柔有体”，说明在各种事物中都存在着阴与阳两种不同性质的要素，天道最崇高，亦是用阴阳来划分，另一方面又指出阴阳存在一个统一体中共同起作用，要互相配合，而不是互相对立的。

·《系辞上》：“天尊地卑，乾坤定矣，卑高以陈，贵贱位矣。动静有常，刚柔断矣，方以类聚，物以群分，吉凶生矣。在天成象，在地成形，变化见矣。是故刚柔相摩，八卦相荡，鼓之以雷霆，润之以风雨，日月运行，一寒一暑，乾道成男，坤道成女，乾知大始，坤作成物”。这一段话中，处处用阴阳概念来分析阐述事物变化。如乾坤、日月、男女、刚柔、吉凶、贵贱、卑高、动静、寒暑等都是客观具体自然事物，都是阴阳区分的具体表现。

《系辞上》：“易有太极，是生两仪。两仪生四象。四象生八卦”。两仪指阴阳，太极指天地未分之前的元气。“太极生两仪”表明阴阳是事物具有一种带根本性质的要素。因此，在八卦中乾坤两卦居主要地位。

《易传》从复杂的自然现象和社会现象中抽象出阴和阳这两个基本范畴(概念)。阳代表积极、进取、刚强、日、男等阳性和具有这些特性的事物，而阴代表消极、退让、柔弱、月、女等阴性和具有这些特性的事物。世界就是在这两种不同特性的要素的不断运动，相互影响下发展和变化着。概而论之，《易传》以阴阳变化，阐释宇宙万物的一切现象。

从自然科学角度来看，力学上的作用力和反作用力，电学上

的正电、负电；数学上的奇数和偶数，正数和负数；以及冷和热、黑和白、诞生和死亡等都表征了阴和阳的区分。只要是一个用阳来代表，另一个相对的便是阴。但是阴阳规定也不是乱来的，而是从整体来看，要有彼此联系的。现在世界上的现代科学，实际上也是遵循着同样的思路来分析和解决问题。不过，西方科学没有明确地讲出或归纳出来而已。田新亚(1976)认为：可以说没有一门科学研究的对象是单方面的，而不研究它的反面，如没有单研究热，而不涉及到冷的。这就是说：现代科学思想也承认事物的两方面是同时存在的。因此阴阳概念是古代的，也是现代的。阴阳和它的消长规律是普遍存在的。

由此看来，《庄子·天下篇》说：“易以道阴阳”，指阴阳学说是《周易》的核心，是有道理的。

三、研究自然的方法

《易传》对用什么方法来研究天地人三才之道亦有不少精辟论述。

1. 《系辞上》：“方以类聚，物以群分”，说明宇宙万物是可以分类、分群的。“其称名也小，其取类也大”(《系辞下》)，具体看来一个事物是比较局限的，但它代表类别则有可能很大。由个别、局部来推论一个类别的性质，这是现在正在广泛应用的一种科学方法。“观其所聚，而天地万物之情可见矣”(《萃·象》)，观察事物的聚集分散情况，可以探讨其中的规律性。通过分类，来进而探讨其内在的道理。

2. 《乾·文言》：“同声相应，同气相求”。这表明，古人已经隐约地了解到共鸣、共振的自然现象。相同的声音(频率)可以互相响应，这是符合声学的共振原理。《咸·象》：“观其所感，而天地万物之情可见矣”，通过事物相互感应(相关性)的作用，则可了解其内涵的道理。《周易》善于通过万物交感，来观察动静变化。凡有交感的卦，一般认为是吉利，符合事物发展原则。《泰·象》：“天地交而万物通也，上下交而其志同也”，这说明，

天地双方通过交感(相互作用)能使事物发展比较顺利,使变化合乎一定规律。

3. 《系辞下》:“彰往而察来,而微显阐幽”,往是过去,来是未来,研究清楚过去的事情,就可明察未来,可以了解到一些很细微和复杂变化。这是根据过去来判据、预测未来,这是在地球科学中常常使用的一种科学方法。

4. 《系辞上》:“引而伸之,触类而长之,天之能事毕矣”。从具体事物中要总结出具有带普遍意义的道理,就可以解决许多实际问题。这里含有取象比类、尚象制器的思想。

5. 《系辞下》:“其初难知,其上易知”。在开始一个工作时总是比较困难(相当于卦的初爻),由于情况了解少,不易掌握适度。但经过一段实践,到事物后期(相当上爻)则相对地比较容易。这是鼓励在工作开始时,要有信心,要努力克服困难,集中精力去干。

6. 《恒·彖》:“观其所恒,而天地万物之情可见矣”。这里提出另一种方法,是观察其经常存在的部分,亦可以了解到万物内在的道理。

7. 《系辞上》:“拟诸其形容,象其物宜”,“观其会通,以行其典礼”。用现代语言来解释,就是要描述其形态,确定其基本性质,观测其变化情况,然后可确定其所遵循的法则。

四、古代发明

《系辞上》:“以制器者尚其象”,制器尚象与古代发明有关。

在《系辞下》第二章中论述了许多古代科技发明与卦的关系:

“作结绳而为网罟,以佃以渔,盖取诸离”,将绳编结成捕兽、捕鱼的网罟与离卦有关;“剡木为耜,揉木为耒,耒耨之利,以教天下,盖取诸益”,削木做成犁头,弯木棒当做犁柄,与益卦有关;“剡木为舟,剡木为楫,舟楫之利,以济不通,致远以利天下,盖取诸涣”,用树木制成船和桨,与涣卦有关;“服牛乘

马，引重致远，以利天下，盖取诸随”。牛马作为交通运输工具与随卦有关；“断木为杵，掘地为臼，臼杵之利，万民以济，盖取诸小过”，制成舂米的杵和臼和小过卦有关；“弦木为弧，剡木为矢，弧矢之利，以威天下，盖取诸睽”，制成弓箭与睽卦有关；

通常把“取诸”解释为“取法”或“取之于”，即先有卦象，再根据卦象来进行发明，许多人认为这相当牵强附会，难以赞同由卦创造出物。

在《系辞下》第二章第一段是：“古者包牺氏之王天下也，仰则观象于天，俯则观法于地，观鸟兽之文，与地之宜，近取诸身，远取诸物，于是始作八卦，以通神明之德，以类万物之情”。如果取其前段涵义，是仰观俯察、近取远取在前，作八卦在后，则亦可理解为，通过结网、弓箭、舟楫、杵臼的发明，才归纳出离、益、涣、随、小过、睽等卦来。由上述发明来看，时代都已相当古远，通过发明，才逐渐丰富了六十四卦内容。

从整体来看，以卦促进一些新发明和以生产中发明来与卦联系，这两方面情况都可能存在。

从《系辞下》第二章内容看，都是描述记载了一些重要科学技术进步，与“迷信”是毫无联系的，这应是没有争议的了。

制器尚象思想是法自然基本观念在实际中的应用。“备物致用，立功成器，以为天下利”（《系辞上》）就是其目的。

第三节 自然观

一、天与道的基本概念

1. 天是古代中国哲学中最重要的哲学范畴之一。归纳起来基本上有两种不同的认识：一是指天是一种超自然的有意志的精神力量，有人格的上帝；一是指天是自然存在，与地相对的天空，主要是指日月运行有关的天象变化和天气变化等自然现象。

《乾·彖》：“大哉乾元，万物资始，乃统天”，《坤·彖》：“至

哉乾元，万物资生，乃顺承天”，《序卦》：“有天地然后有万物”，《离·彖》：“日月丽乎天”。《易传》中这些论述显然是把“天”作为一种自然存在。天上最主要的天体是日、月，它影响到万物(统天)，万物要受它控制(顺承天)。《易传》中的天不是西方意义的神，不是虚无漂渺的神道的天。

《系辞上》：“在天成象”。《易传》中的象都是自然界客观存在的具体事物，这表明天亦是具有自然性质的、是有形的、物质的。它代表着光明，覆盖万物，使万物得以创生。按现代的说法，是太阳带来了光和热，带来了能量，使万物得以生长和发展。同样，“地”代表着山、川、河海，它负载万物，使万物得以滋生成长。在这里，清楚地表明《易传》中关于天和地的认识是客观的。

2. 道是另一个重要哲学范畴。道的本义为路，具有一定方向的路叫作道，引伸为人或物所必须遵循的轨道，通称为道。

《系辞上》：“是故，形而上者谓之道，形而下者谓之器”。《系辞下》：“天地之道，贞观者也。日月之道，贞明者也”。“易之为书也，广大悉备，有天道焉，有人道焉，有地道焉，兼三才而两之故六”。《说卦》：“立天之道，曰阴与阳。立地之道，曰柔与刚。立人之道，曰仁与义”。

由此可见，“道”主要是指规律、原则、道理，与现代科学意义中的规律、原理的涵义很近似。自然界中主要存在着天道、地道、人道。它们分别代表天、地、人三个子系统各自具有的发展变化规律，概括为阴阳、刚柔、仁义的变化。潘雨廷(1989)把自然科学三大课题(宇宙演化、物质结构、生命起源)与三才之道相比拟。

“形而下者为器”，器是物，具体事物，如动植物、器械等。器与道是相对的，器物是可以看得见的、摸得着的具体事物，而道是蕴含于事物运动变化中带规律性的道理。这种划分是客观的、合理的，也是很有必要的。

3. 变化之道 《易传》把“变”作为最主要的道，称之为“变化之道”。

《系辞上》：“在天成象，在地成形，变化见矣”，“天下之至动而不可乱”。《系辞下》：“为道也屡迁，变动不居，周流六虚，上下无常，刚柔相易，不可为典要，唯变所适，其出入以度”。《系辞上》：“参伍以变，错综其数，通其变，遂成天地之文。极其数，遂定天下之象。非天下之至变，其孰能与此”。“生生之谓易”，“变化者，进退之象也”。

这里讲得很明白，一方面有道存在，但道亦是在变化着(屡迁)，它用“不居”、“周流”、“无常”、“相易”，充分描述它在经常变化的特性。道的变化是没有书本(典要)和常规可循的，只有“变”是客观存在。这一段描述与现代物理学的一些基本概念有相似之处，从认识深度来看，是相当深刻的。

自然界的天地变化，日月运行、寒往暑来等都处在不断地变动之中，而这个变动又是有规律而不紊乱的(至动而不可乱也)。

变化之道的主要表现为阴阳变化。《系辞上》：“一阴一阳之谓道。”《说卦》：“观变乎阴阳而立卦，发挥于刚柔而生爻”。这里把阴阳变化与卦爻的变化论述得比较清楚，即卦爻是模拟阴阳变化的，从而建立了六十四卦、三百八十四爻。具体看来，则有：“剥，剥也，柔变刚也”(《剥·彖》)，“日中则昃，月盈则食”。太阳到了中午的时候，便要向西方转化；月亮圆的时候，就要变缺了。古人把阴阳变化作为变化之道的核心。

变化之道另一特性是：“穷则变，变则通，通则久”(《系辞下》)。自然界不仅有“变”，而且还有“通”。“阖户谓之坤，辟户谓之乾。一阖一辟谓之变，往来不穷谓之通”(《系辞上》)凝聚而成形象，就是“来”，消散而无形象，就是“往”，“往来不穷”表示一会儿聚(存在、高潮、…)、一会儿消失(消散、低谷、…)，类似于现代科学中的周期性(有序性)变化。往来不穷指的是掌握了事物变化的规律，这样，才能持久。这段话对事物发展变化的

规律性讲得相当透彻。

二、人与自然的关系

1. “顺乎天而应乎人”

《易传》正确地阐述了人应与大自然很好地协调，而不是人去“征服自然”。

“夫大人者，与天地合其德，与日月合其明，与四时合其序，与鬼神合其吉凶，先天而天弗违，后天而奉天时”(《乾·文言》)，“大有，君子以遏恶扬善，顺天休命”(《大有·象》)，“天之所助者顺也，人之所助者信也”(《系辞上》)，“天地变化，圣人效之”(《系辞上》)。

《易传》强调，人与自然的关系应是顺承自然的，与自然应是和谐的，而不是对立的。人们应该按照自然变化的规律办事，“与天地相似，故不违”，“知周乎万物，而道济天下，故不过”。这才是人类要利用自然，但同时又要保护自然的正确途径。这与当前一些人破坏自然生态平衡，掠夺资源的思想是背道而驰的。

在中国古代，“人”有特殊地位，它继天、地之后居第三位。“有天地，然后有万物，有万物然后有男女”(《序卦》)，“天地絪縕，万物化醇，男女构精，万物化生”(《系辞下》)正确地论述了天地、万物、人依次序演化发展过程。

郭永芳(1989)认为：古人把“人”在一定条件下代表天地以外的万物，这样把宇宙间事物简化为天地人三才之道，用六十四卦，象征宇宙间一切变化，人与天地并立，其同组成一个完整的宇宙。因此，天地人三才中的人比一般人类的涵义要广泛得多。

《系辞下》：“观乎天文，以察时变。观乎人文，以化成天下”。“观乎”意遵循，要遵守自然法则，才能了解四时变化，要研究人的法则，才能治理好天下。表示了天地人的统一。《贲·象》：“天地以顺利，故日月不过，四时不忒。圣人以顺动，则刑罚清而民服”。天地遵循自然的法则应时变化，圣人遵循着社会法则，政清民悦。

《乾·象》：“天行健，君子以自强不息”。自然的天运行得很有生气(昼夜变化、四季更迭得很健康正常)，君子也要像天一样，自强不息，这就是说，人应以天地之美德作为标准。“顺乎天而应乎人”(《兑·象》)也是蕴含着这层意思。人要“顺乎天”，但不是完全消极的，还要学习天的好的习性，使人更能积极向上，发展人类自身。

总之，《易传》把天上的日月星辰、地上的鸟兽草木、风雨雷电、物候节候和人事的生产活动等看成都是紧密地联系在一起的，天地人(包括万物)是一个相互联系的整体。这方面的具体内容在《黄帝内经》(与《易传》大体同时代)中有很详细反映。《黄帝内经》指出：“人以天地之气而生，四时之法成”，人要依赖于天地之气而生存，还要顺应四季的变化规律而成长。中医以“人与天地相应”思想出发，建立了运气学说，以阴阳五行解释疾病与天地之间的关系，用于医疗和保健，取得了实效。

按现代科学来看，天对地球上的事物(地震、洪水、气象、生物等)确有重要影响。天地影响很大，并通过它来影响生物和人，天也可直接影响到人。国际上，90年代正在展开一项重大国际协作课题：“全球变化——地圈和生物圈的计划”(其中包括日地关系研究)，其基本内容之一涉及到天地人相互关系研究。国内80年代起亦在开展天地生综合研究(见第六章第三节)。

过去，哲学界有一些人把“天人合一”说作为唯心主义哲学加以批判，这几年有了变化。张岱年(1985)认为：“中国古代哲学家所谓‘天人合一’，其最基本的涵义就是肯定‘自然界和精神的统一’，在这个意义上，天人合一的命题是基本正确的”。

2. 神

《易传》中多处涉及“神”，仅以《系辞》为例就有二十余处。过去，不少学者依据《易传》直言神鬼，而断言《周易》是唯心的。实则不然。

在先秦哲学中，“神”除了指神灵和精神作用之外，还有另一

层意义，指微妙的变化。张岱年(1989)认为：《易传》中以“神”表示微妙变化。商宏宽(1990)认为：“神”是人们对尚难以认识(解释)的变化规律及神秘奥妙现象的一种称谓。

《系辞上》：“阴阳不测之谓神”，所谓“不测”是用阴阳学说(作为已能解释的现象的概称)难以说明(确定)的现象的概称。现代科学昌盛，但仍有许多客观现象知其存在但无法进行合理解释，所以需要一大批人去探索，去研究。这种情况会永远存在。古人把在当时不能理解的部分现象用“神”来代表显然是合理的，与神灵是没有关系的。

《乾·文言》：“天且弗违，而况于人乎，况于鬼神乎？”，《丰·彖》：“天地盈虚，与时消息，而况于人乎？况于鬼神乎？”。这说明，古人把鬼神与天地日月人分开的，作为事物的一个特殊分类来看待。“神”表示变化的极端复杂性，也可称为微妙变化。

《系辞下》：“穷神知化，德之盛也”，“精义入神，以致用也”，“知变化之道者，其知神之所为乎”。人们对神不是无所作为，而是可去尽量探求，了解了以后还可为我所用。在探索过程，要重视对变化之道的研究。

这样，《易传》对“神”的描述是把“神”作为客观存在的，目前了解尚少的、但又是可知的(“以通神明之德”《系辞》)。《周易》的“神”的概念，决不是西方概念的“神”，不是人们头脑中产生的虚幻偶象，而是对客观世界研究到深处而体验出的真实存在的东西，或是通过直觉感到，但尚暂时无法加以确切说明的客观存在。

商宏宽 1990 年在笔谈会(见徐道一、陈传康等，1990)上撰文对《周易》的“神”的概念进行了比较深入的分析：他细究“神”的概念有四种涵义：其一，“神”是控制物体与生物演化的，人们只能感知，而不可确见的东西和力量(“神无方而易无体”)；其二，“神”是人们对尚难以认识的变化规律及神秘奥妙现象的一种称谓(“阴阳不测之谓神”)；其三，“神”是对在实践中达到高度智

能(创造性)领域的一种称谓——“至神”(“精义入神，以致用也”，“利用出入，民咸用之谓之神”)；其四，突然事件发生之前，通过微观、隐蔽的征兆、信息，能预感或预测未来的谓之神(“知几，其神乎”)。商宏宽认为：《周易》中之“神”是对客观世界观察到深处而体验出的真实存在，这可能是古人对微观世界、理论思维世界或信息世界的模糊感知。这种透过事物表面现象而探寻其本质的思索，在我国上古时期有如此认识，确实是可珍贵的。

第三章 《周易》与天地生

大自然是《周易》的本原，是阴阳、八卦等基本概念由来的依据。因此，《周易》与天文、地球科学和生命科学(简称天地生)各种现象的关系最为密切。天地生各种现象(日月星辰、风雨雷电、地震火山、旱涝丰歉、花木鸟兽等)可直接为人们体验、观测和检验。古人常应用生物的各种器官的特殊功能来探求自然界的奥秘。因此，《周易》的一些基本思想在天地生领域中应用较多，取得效果亦比较明显。它与现代科学的天地生常用的一些方法和概念类似的程度亦较高。

第一节 天文学

《周易》的天地人三才之道，是把“天”放在首位的。古代的“天”的概念虽然可能包括了现代科学的气象学的一部分，但是其主要部分仍是与现代天文学相对应的。

一、八卦与古天文

赵定理(1986)指出：“易的源头，本为古历法所得到的自然规律。经古人提炼，抽象为太极、阴阳、八卦学说。然后，又以法自然之规律，用来推演万物，万事，并用来占筮”。八卦与历法究竟有什么样关系呢？下面据赵定理先生研究成果作简要介绍。

1. 圭表

据考证，《周易》的“易”字，上面是一个“日”字，表示太阳，下面几条斜线表示太阳照在物体上的影子。整个字是对于天象观察的描述。另外，八卦的“卦”字也是古代一种天象观察仪器的象形。“卦”字左边是一个“圭”，它是地面上平放的一把尺子；

其右边的“卜”，是直立一根竿子(古代称为表)。古人根据太阳光对表的投影，在圭上测量日影的长度，就可以用来定方向，定季节，以及其他天文数据。由此可见，“卦”字与古天文观测仪器是密切有关的。

中国历史上有记录的最古老的天文学首推产生于周代的《周髀算经》。“周髀”为古代观测天象的一种仪器，又称圭表(在南京市紫金山天文台有保存)，用以观测正午日影长度。立八尺高的圭表，得冬至日正午的日影长一丈三尺；夏至日影长一尺五寸(图 3.1)。取子午线段为圆。《周髀算经》：“冬至从坎，阳在子，日出巽而入坤”，“夏至从离，阴在午，日出艮而入乾”。图 3.2 中正午日影最短，联接影端和表基的线可给出当地南北方向。把子午线段分为六份，用十二地支去记。按此说法，便可标出文王后天八卦。冬至正午之日影方向为北，夏至为南，二分点为东西，再两分，便得地面上的八方。八方配八卦，可得地面上的八卦方位。

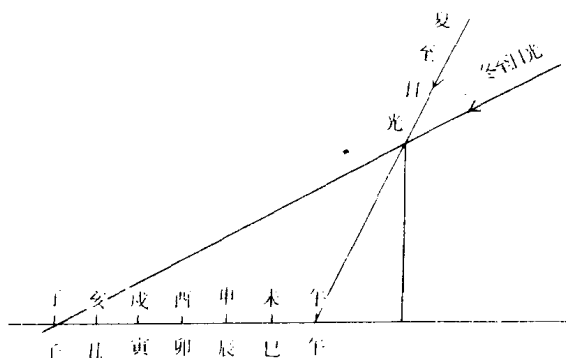


图 3.1 冬至、夏至日正午日影对比图(赵定理, 1986)

每日日影最短的时间是当地的正午，测到的是当地的地方真太阳时。

由此可见，八卦的空间方位的确定与古天文的观测确有密切关系。赵定理(1990)称这为地八卦。

景星
江中书局

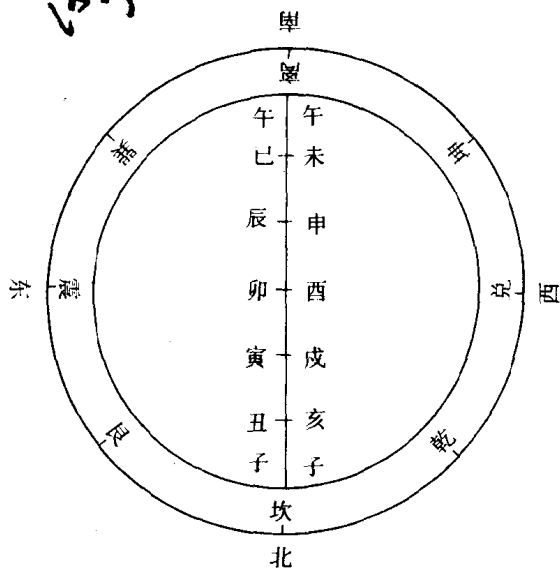


图 3.2 文王后天八卦方位和圭表日影位置(赵定理, 1990)

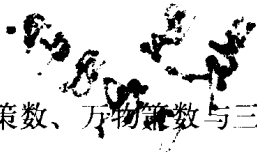
2. 大衍之数五十的天文背景

《系辞上》：“天数二十有五，地数三十。凡天地之数五十有五。……，大衍之数五十”。

赵定理(1986)认为：大衍数五十(与河图数相同)、洛书数四十五，天地之数五十五的得出与历法有关。古人量日长，曾使用过百度刻数，测得冬至昼长 45 刻，夜长 55 刻；春分秋分时昼和夜均为 50 刻；夏至昼长 55 刻，夜长 45 刻。昼夜刻数变化反映了当地季节的变化，从而可得到节气和七十二物候的对应关系。实际上，这三个数在汉书和后汉书天文志中和律历志中都已提到了。

3. 阴阳策数、万物策数

《系辞上》：“乾之策二百一十有六，坤之策百四十有四，凡三百有六十。当期之日。二篇之策，万有一千五百二十，当万物之数也”。



赵定理(1986)提出：上述阴阳策数、万物策数与三统历法有关。

汉刘歆的《三统历》给出：一章=19年(7闰月)=235月；一会为513年(置闰周期和交食周期的会合)，一统为1539年，一元为4617年。置闰、交食和五星的共同会合周期为2626560年。太极上元为23639040年，以万物之数除之则

$$\frac{23639040}{11520} = 2050 = 19 \times 9 \times 6 \times 2$$

右边四数与《周易》有密切联系。后者的阳的用数为9，阴的用数为6，十九年七闰的数19和阴阳数2。万物之数 $11520 = 180 \times 64 = 60 \times 3 \times 64$ ，包含有六十四卦数64，天干地支甲子数60。因此，此数不仅是日、月、地各种重要周期的会合周期，还与天干、地支、太极序列(第五章)有关，确实是名符其实的万物之数了。

4. 古天文时空

时间概念(年、月、日、时)的确定与天文因素有关。《周髀算经》：“日复日为一日”，“日与月合为一月”，“日复星为一岁”。这就是说：以观测者所在地平面为准，太阳今日升起地面与昨日升起地平面的时间间隔为一日；太阳与月亮两次方位重合的时间间隔为一月；太阳与恒星两次重合的时间间隔为一岁。这相当于今日天文学的自转周期、月亮绕地球转动周期和地球公转周期(恒星年)。这个概念是由天体相对运动得到的，因此是与时间和空间相一致的。“时”就是天体运动的“空”(赵定理，1987)。

大家知道，日、月、地三体运动是一个十分复杂运动：地月系两体运动已经相当复杂，它又围绕太阳作公转，是三体运动。按现代天文学和物理学说法，观测者所在地的地面坐标系是一个有加速度运动的非惯性坐标系，是时空一致的广义相对论时空坐标系，它随时都在宇宙空间改变取向。故而日月地在空间运动的变化是十分复杂的。

赵定理认为：古天文历法所定义的时空系统能较好地描述这一时空坐标系。它的特点是：(i) 坐标系本身在运动；(ii) 坐标系做曲线运动，因而受有外力的作用，是非惯性坐标系；(iii) 是开放系统。古天文历法量度天体运动的时空的标尺是六十甲子干支数，它用于表示年、月、日、时辰等不同尺度的量。

因此，古天文时空是非惯性系统的相对时空，是比牛顿的绝对时空和爱因斯坦的相对时空更为高明的时空。

牛顿在《自然哲学的数学原理》一书中说“绝对的、真实的数学时间本身按其本性来说是均匀流逝的，与外界任何事物无关”。牛顿时空系统的基础是时间和空间各自独立，与外界无关，其坐标原点是固定不变的。爱因斯坦打破了牛顿的绝对时空观，承认时间和空间是相关的，坐标系本身在运动，但限于匀速直线运动。而古天文时空则是把坐标系的运动看成是非均速，这更符合实际情况(详见本章本节二)。此外，古天文的时间概念与爱因斯坦相对论时间概念还有一个重大的不同。相对论认为时间坐标是独立于空间之外的独立坐标，而在中国古历算中，时间产生于天体的运动，与空间坐标紧密地联系在一起，一一对应的。

5. 三极的天文解释

《周易》的源头之一是古历法。历法首先是与时间有关，而时间中最重要的是日、月、年的确定。

赵定理(1986)从天文学角度来解释“六爻之动，三极之道也”(《系辞上》)。根据《周易集解》中马融和干宝的解释，一爻表示一月($29\frac{499}{940}$ 日)，它实际上为一“气”($30\frac{7}{16}$ 日)，六气形成乾卦，乾坤两卦(12爻)对应于一年，称为“道”。日、月、星的运动产生日、月、年，从而用爻、卦和道来表示。由于地球自转是绕赤道极转动的；月亮围绕地球运动是绕白道极转动，地球(或地月系)公转是绕太阳，也就是绕黄道极转动的。这样，可明确地把“三极之道也”中的三极解释为赤极、白极和黄极。

二、月亮运动与四象

朱灿生(1985, 1986)从月亮运动的实际观测资料出发, 发现月亮的近点月的四个特征点的周期规律, 经过 413.32 天后近地点重复回到它的起始位置, 把它翻译成 64 卦, 认为它是 64 卦的天文背景, 即月亮相对运动六十四卦点是量子化规律。

月亮运动由于受太阳、地球运动的制约, 其轨迹是相当复杂的。它有朔望月(29.530589 天)、近点月(27.55455 天)、恒星月(27.32166 天)、交点月(27.21222 天)、回归月(27.32158 天)等不同周期。这些周期之比是无理数, 因而月亮运动不会准确地重复, 属准周期运动。

月亮过近地点时, 在近点月周期中是运行加速度最快。相反, 在过远地点时运行加速度最慢。月亮从近地点出发, 运行一周又回到近地点的时间间隔, 称做一个近点月。东汉贾逵可能已认识到存在近点月, 他称为近道点。东汉末年在刘洪编的《乾象历》对近点月已能推算到 27.554629 天的精度。朔望月被发现更早。春秋末期使用的“四分历”所采用的朔望月(古称朔策)长度是 29.530851 天。

宋岵庭等(1983)提出:“近点周与会合周具有 413 天的平均会合周期。朱灿生(1982)对 1900—1999 年(共 36524 天)的月龄(横向, 相当于在朔望月中的某一天)和月近点龄(纵向, 相当于在近点月中的某一天)的数据进行统计后可得到一频数分布矩阵(表 3.1)。由此表可见, 高频次和低频次数呈现有规律的条带分布。沿表 3.1 的一个对角线出现频数(N)为 97 的极大值(标以 A)。另有两个次大值($N=71-74$, 标以 B_2 和 B_1)条带, 及四个极小值($N=15-17$, 标以 C_1 、 C_2 、 D_1 、 D_2)条带。

如果把表 3.1 看成直角坐标(x, y), 转换成极坐标, 设 $\rho = y$, $\theta = \Delta\theta \cdot X = \left(\frac{2\pi}{30}\right)x = 12^\circ \cdot x$, 则上述直线族在极坐标上联接成旋臂状, A 条带上的频数联成旋臂 I , 相应 B_1+B_2 ——

II, C_1 、 C_2 , D_1 、 D_2 相应为 III 和 IV (图 3.3, 仅标出其端点)。此图与太极图形状很相似, 其四方点和圆心有可能与太极图的方位东西南北中(木火金水土)相对应。因此图 3.3 从形式到内容都有可能是太极图。这表明, 日月地系统的时空变化决定了月亮的运动规律, 即引力场空间结构的非均匀性, 它与地震活动亦有关(见第二节)。

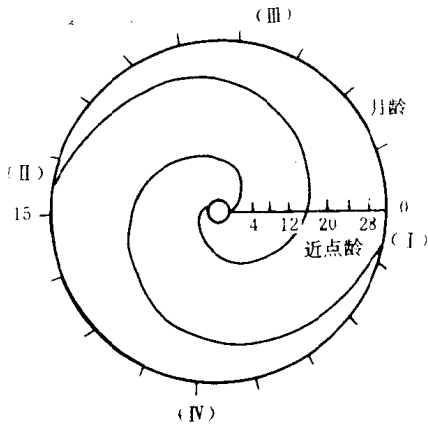


图 3.3 1900—1999 年月龄和月近点龄频数
A、B、C、D 分布(只标出端点)(朱灿生, 1982)

朱灿生(1985)研究了月亮径向运动的四种特征点并把它们与太极-八卦中的四象进行比较。他把阴阳分别代表方向相反的运动过程, 有速度过程的阴阳, 还有加速度过程的阴阳。速度 $V=0$ 的 A、B 和加速度 $a=0$ 的 C、D 为四个特征点(图 3.4)。图上 or 为一矢量, 表示了这一系统的开放性。图上 A、B、C、D 与四象的对应见表 3.2。

图 3.4 是古人所说为“宇宙象风箱”的宇宙风箱模型。月亮运动的近地点(A)、远地点(B)是月亮运动速度为零的两点, 在 A 至 B 和 B 至 A 这两个速度方向相反的过程中存在着加速度为零的 C 点和 D 点, 表示为:

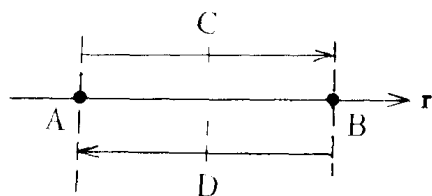


图 3.4 月亮径向运动示意图(见文中说明)(朱灿生, 1985)

表 3.2 A、B、C、D 等特征点与四象、八卦对应关系(朱灿生, 1985)

四象	名称	太阴		少阳		太阳		少阴	
	符号	==		==		==		==	
月亮运动		B		D		A		C	
八卦	名称	坤	艮	坎	巽	兑	乾	震	离
	符号	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡
月亮运动		B ₂	B ₁	D ₂	D ₁	A ₁	A ₂	C ₁	C ₂

$$A \xrightarrow[\text{+}]{C} B, \quad B \xrightarrow[-]{D} A$$

A 是速度变化过程中从负到正所经过的 $V=0$ 点; B 是从正到负经过的 $V=0$ 点。A 与 B 两点的值相等, 但其特征则相反, 因此, 要使用不同符号加以区别。同理, 在加速度过程中, D 与 C 在值上相等, 在特征上亦对立。另一方面, A、B (C、D) 是加速度(速度)过程的正、负极大值的点。四者是相互联系的有机整体, 是两对四种特征点。它们概称为特征点, 用 E 来代表。可用下式来表示速度(V)和加速度(a)合成的运动过程:

$$L\left(\begin{smallmatrix} a \\ V \end{smallmatrix}\right): B_1 \xrightarrow[-]{-} B_1 \xrightarrow[-]{+} A_1 \xrightarrow[+]{+} C_1 \xrightarrow[+]{-} B_2 \xrightarrow[-]{-} D_2 \xrightarrow[-]{+} A_2 \xrightarrow[+]{+} C_2$$

朱灿生认为: $L\left(\begin{smallmatrix} a \\ V \end{smallmatrix}\right)$ 实际上用符号来描写“风箱宇宙”中“太极”的

运动过程。这相当于两对—四种开关组耦合成的开关线路，亦是一部处理信息的“天然逻辑机”。

在 a, V 耦合的相空间(a, V)图(图 3.5)上，画出了谐振的相轨迹。符号改变组成四个象限(几何上常用)，亦可与《周易》中四象对应。这样把四象的概念用月地系统的 a, V 变化到平面上的投影来表达。

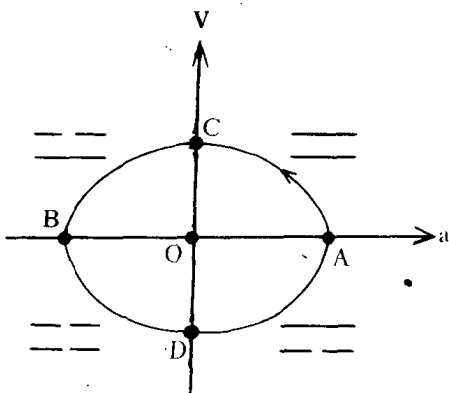


图 3.5 用(a, V)相空间表示的月亮运动¹的轨迹的投影(圆)及四象(朱灿生, 1985)

图 3.5 上的圆有一个箭头，表示其运动不是简单重复的圆，而是具有无始无终和近乎周而复始的周期性，即后来的始点进入了新的层次，已不是原始的终；后来的终也达到了另一个境界，也已经不再是原来的终了。实际上的图形应是：圆上的每一个点沿着和它垂直的中心线(它由于日月地系统在作非惯性运动在时间上亦在变化)一面沿圆轨迹在位移，一面又沿中心线方向在移动。

《系辞上》：“易者，象也。”“在天成象”。看来，在日月地系统中确实存在以 a, V 表示的四象。

卦是象的编码形式，卦被用以描述象的周期运动的形式。根

据宋岷庭等(1983)、朱灿生研究了 $L(a, V)$ 在黄道面上的空间分布结果, 认为每 15 周(60 个特征点)大体上封闭(见图 3.6), 此图

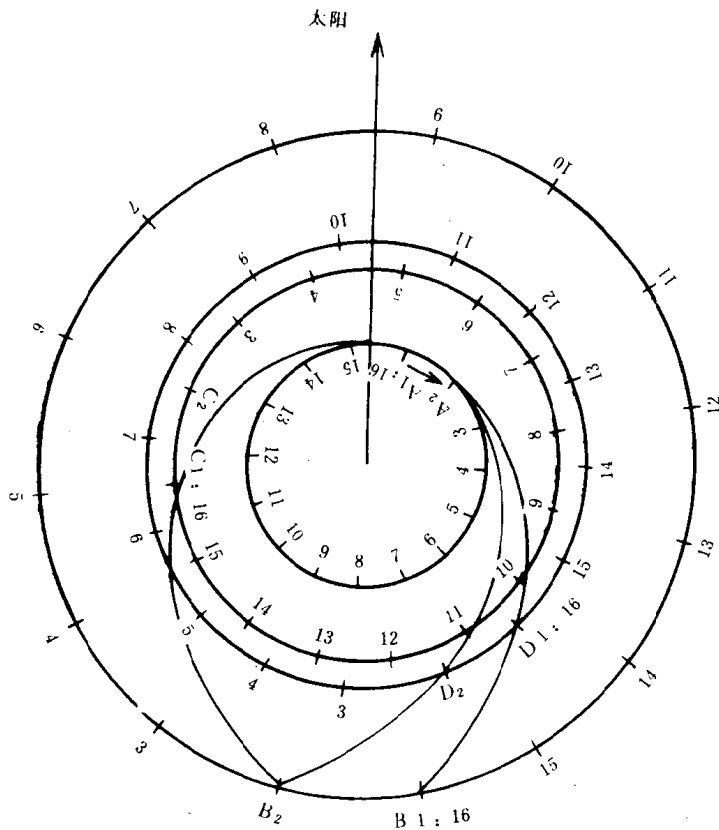


图 3.6 月地系统特征点周期变化略图(说明见文中)(朱灿生, 1985)

是根据天文年历资料归算出来的。一个稳定的开放系统必定是一个由双向过程为特征的周期系统——风箱宇宙。天文学研究成果表明: 15 个近点月大体上接近于 14 个朔望月, 约略等于 413.32 天。一个近点月有 4 个特征点, 则 15 个近点月, 有 60 个特征点, 又与 14 个朔望月相近(朔望与太阳有密切关系, 一定意义上是重复同一个相对黄经的时间间隔, 表现了太阳对地月系统起调

节作用的信息)。这表明了 60 个特征点是日月地系统一个共同的重要准周期。把每一特征点用一个卦来代表,则 60 个卦的天文背景都有不同。

如以 B_1 作为起点为例(图 3.6),月亮沿 $B_1 \rightarrow D_1 \rightarrow A_1 \rightarrow C_1 \rightarrow B_2 \rightarrow \dots \rightarrow B_{16}$ 。 B_{16} 点邻近 B_1 , 这中间共经历了 61 特征点(包括 B_{16}), 时间共为 413.32 天。这一简图反映在内、外力相互作用下一个大系统状态变化的客观情况,是日月地三天体相互作用下月亮运动图象,是六十四卦的一个天文背景。朱灿生(1985)认为这一发现对场论、量子力学和其他物理学学科都具有重要意义。

三、八卦宇宙论

1930 年左右在法国勤工俭学的刘子华应用八卦宇宙论来研究太阳系中太阳、月球、九大行星的相互关系。他用卦理推定太阳系中存在第十颗行星(他命名为“木王星”)的可能。他的论文《八卦宇宙论与现代天文——一颗新行星的预测——日月之胎时地位》(法文)在 1940 年 11 月被通过,使他获法国巴黎大学博士学位。他的论文 1940 年在法国出版,1980 年法国麦迪西出版社再次印刷。最近,这一论文的中文版(经修改)1989 年在成都出版。这是应用八卦解决现代天文学问题的第一本专著。现把他的研究成果简要介绍如下:

刘子华是在法国学习现代科学和医学的,后来他发现现代天文学家对宇宙的认识或论点,与我国相传甚久的太极八卦图很有共通之处,均与旋涡形状有关,启发他把八卦配合太阳系中行星排列,把八卦的某一卦对应于某一星球,发现了明显的规律性。

八卦排列代表宇宙中最有系统而最具体的一个组合。天体宇宙中已研究最详细的是太阳系,因此,要论证八卦的宇宙意义必需首先论证它是否存在于太阳系中。

《说卦》:“离为日,坎为月,坤为地”。在八卦中可定出三个天体的卦属性。我国古代尚有金、木、水、火、土五星球,它们根据五行的属性可确定空间排列的方位,而伏羲先天八卦亦有一

个空间排列方位。刘子华以东南为阳部、西北为阴部，则阳部之木、火、土三星与八卦阳部所属的震、兑、乾三卦处于同一部位，故可依照次序将震卦合木星、兑卦合火星、乾卦合土星；同理，阴部所余的巽艮二卦与金、水二星对应，故将巽卦合古金星，艮卦合古水星。根据古代记录(班固《前汉书》)的行星周期，对照现代天文学给出数据，则多数行星的周期符合相当好，唯一差别是中国古代金星(为便于区别，以下在金前加古，即古金)相当于水星(Mercury)，而古代水星(以下称古水)相当于金星(Venus)。

除了日、月、五星(刘子华统称为初期星球)以外，中国古代尚发现有四星，称为四隅星(刘子华统称为后期星球)。刘子华将其三星与三个王星(天王星、海王星和冥王星)对比，即：盗星相当于天王星，天狗星相当于海王星，种陵星相当于冥王星。还有女帛尚无现代行星与它对应。由于尚缺一个可与女帛星相对应的行星，刘子华提出一个假说：还存在一个尚未被发现的行星，命名为木王星，其依据如下：

对太阳系内主要天体的一些参数进行定量对比和计算后，发现了一些在现代天文学中尚未提到的特性。刘子华主要应用各天体的轨道运动平均速度(v ，单位：公里/秒)和平均密度(ρ ，单位：克/立方厘米)这两个参数。它们的值见表 3.3。

在这些数据中，太阳和月亮的 v 与其他九大行星的 v 有不同之处。行星的 v 都为它们绕太阳的公转轨道的平均速度，而太阳的 v 取的是太阳及其行星系统在银河系中的运动的平均速度(即绕银心的轨道的平均速度；月球的 v 取的是它绕地球转动的轨道的平均速度。

初期八星球按先天八卦次序排列，即乾一、兑二、离三、震四、巽五、坎六、艮七、坤八(表 3.3)。刘子华根据：先天八卦中相对两经卦的阴阳爻互反和阴阳爻之和为定值的事实(图 1.1)，发现相对两卦(或四卦)的 v 值之和(S_v)近于一定值($S_v \approx 60$)

表 3.3 太阳系十二天体与十二卦对应情况

卦别		八经卦								四别卦			
部别		阳部				阴部				阳部		阴部	
卦名		乾	兑	离	震	巽	坎	艮	坤	临	复	姤	遁
卦序		1	2	3	4	5	6	7	8	2'	4'	5'	7'
天体名		土星	火星	日	木星	水星* (古金星)	月	金星** (古水星)	地球	冥王星	(木王星)	天王星	海王星
刘子华 (1989)	速度 Δ (公里/秒)	9.514	24.085	20	13.304	47.8	1	34.953	29.745	3.6	(2)	6.649	5.311
	密度 Δ (克/厘米 ³)	0.64	3.93	1.42	1.3	5.33	3.33	5.22	5.53	5	(0.424)	1.54	1.3
中国大 百科全 书(天文 卷(1980))	速度 (公里/秒)	9.64	24.13	20.1***	13.06	47.89	~1	35.03	29.79	4.74	-	6.81	5.43
	密度 (克/厘米 ³)	0.70	3.96	-	1.33	5.46	-	5.26	5.52	1.5	-	1.24	1.66

注：括号中为刘子华(1989)预测数据；*在刘子华(1989)中标为金；**在刘子华(1989)中标为水；***参见文中，说明其性质及来源；△刘子华(1989)书中列出三套数据。本表中用摩尔(1928)的一组数据。

公里/秒)。他把火星和金星(古水星)配偶, 水星(古金星)和木星, 太阳与土星组合一起和地球与月球组合作为配偶, 求每对配偶的速度和。如以卦序为下标(表 3.3), 则有下列结果:

$$v_2 + v_7 = 24.085 + 34.953 = 59.038$$

$$v_4 + v_5 = 13.304 + 47.8 = 61.104$$

$$(v_1 + v_3) + (v_6 + v_8) = (9.514 + 20) + (1 + 29.745) \\ = 29.514 + 30.745 = 60.259$$

三组配偶的 v 值和的平均值为 60.134(图 3.7)。太阳与土星

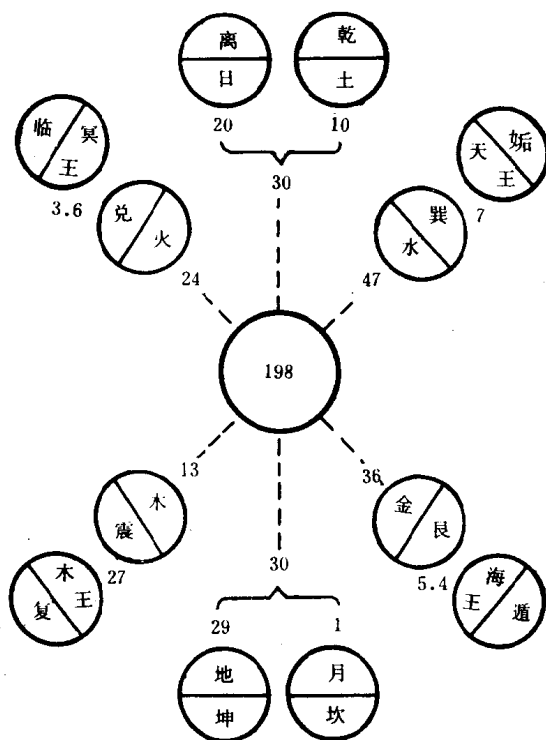


图 3.7 太阳系十二星球的速度配偶(刘子华, 1989)

组合的速度和(29.514)又大致与月球和地球组合的速度和(30.745)相同。这样, 太阳与土星之间似乎存在着一种特殊的联系, 而月

球与地球则已知具有特殊关系，两者组成月地系统，月球是地球的唯一卫星。

实际上，图 3.7 可把日和月的位置不和土星和地球放在一起，而放在相应的离和坎的位置。这样，更与先天八卦的排列完全一致。这并不影响把四个星球作为一个配偶求其速度之和。

后期四行星配对情况见图 3.7。刘子华把四隅星(作为子卦)的位置与位于四角的初期星球(作为母卦)放在一起。四个子卦用临、复、姤、遁(移)四别卦命名，其卦序沿用相当经卦的卦序，在其右上角加撇号以资区别，依据上面提及的配偶对则有

$$v_2 + v_7 = 3.6 + 5.311 = 8.911$$

设 $v_4 + v_5 = v_2 + v_7 \approx 9.00$

则可求出未知木王星的速度值 $v_4 = 9.00 - v_5 = 9.00 - 6.649 = 2.351$ 公里/秒。

以上计算都是应用刘子华(1989)引用的摩尔(1928)的天文资料。这些数据，除冥王星的速度和密度值以外，与现代新资料(表 3.3 中列出了中国大百科全书(天文卷)，1980，有关数据)相差不大。

初期三母星与后期三子星的速度比值列于表 3.4 中。三

表 3.4 初期四母星、后期四子星的一些参数

初期四母星			后期四子星			v/v'	ρ/ρ'
名称	速度(v)	密度(ρ)	名称	速度(v')	密度(ρ')		
水星	47.8	5.33	天王星	6.649	1.54	7.19	3.46
金星	34.953	5.22	海王星	5.311	1.3	6.58	4.02
火星	24.085	3.93	冥王星	3.6	5	6.69	0.79
木星	13.304	1.30	(木王星)	(2.35)	(0.424)	(5.56)	(3.07)

注：括号中为刘子华(1989)预测数据

个 v/v' 值中，两个与 $60/9=6.67$ 值相近，故刘子华把 6.67 值取为标准值，从而计算得木王星的 $v_4 = 1.96$ 。在这里需要说明

一下，由表 3.3 可见，冥王星观测数据在最近半世纪来有较大变化。如取 $v_2' = 4.74$ ，则 $v_2 / v_2' = 24.13 / 4.74 = 5.09$ ，则与 6.67 值相差甚大。如此，则 3 个 v / v' 比值中仅一个与 6.67 相近。似乎难以为准。

《说卦》中规定：“乾为父，坤为母，震为长男，巽为长女，坎为中男，离为中女，艮为少男，兑为少女”。区分男女是以卦的阴阳爻为基础。据此把土星(乾)、木星(震)、月(坎)、金星(艮)列为男部，地球(坤)、水星(巽)、日(离)、火星(兑)列为女部。女部速度和与男部速度和的比值 $121.63 / 58.771 = 2.07$ 接近整数 2。换言之，女部速度和值两倍于男部速度和值。规律性相当好。

刘子华按八经卦中的初爻为阳爻归为阳部，初爻为阴爻归为阴部(表 3.3)。由阴部星球速度和值与阳部速度和值求比值得 1.792。刘子华取四个值的平均值，求得木王星的速度为 2.058 公里/秒。

刘子华应用同样方法于星球密度资料，结果不如速度应用结果好。他采用当时冥王星的密度数据为 5 克/厘米³，然而现在的冥王星的密度为 1.5 克/厘米³，亦影响到他推导算出的木王星的密度数值，不再介绍。

总之，刘子华把现代天文学关于太阳系内大天体的测定数据，与八卦已有一些成果结合起来，发现了一些天体的轨道平均速度之间的对称和互补关系，并据以预测太阳系内第十颗行星的速度值。这确实是把现代天文学往前推进了一步。至今为止，虽然在天文学尚没有确实观测到第十颗行星，但有人认为：第十颗大行星可能存在。

四、提丢斯-波得定则与八卦

二百多年前德国提丢斯和波得先后发现行星与太阳之间距离是有规律地排列，后来称为提丢斯-波得定则(Titus-Bode Law)。它可表达为：离太阳由近到远计算，行星至太阳距离可

近似地表示为

$$a_n = 0.4 + 0.3 \times 2^{n-2} \quad (\text{天文单位})$$

一个天文单位为地球到太阳的平均距离, $n = -\infty, 2, 3, 4, \dots, 10$ 。按上述公式计算所得的值与九大行星和谷神星(小行星带的代表)的实际观测值基本上符合得较好, 例外的是海王星、冥王星的观测值与相应的计算值误差大。但是冥王星的观测值与其上一行的计算值(38.8)很相近。因此, 仅海王星观测值没有对应(表 3.5)。

表 3.5 a_m 理论值和实际观测值的比较(单位: 天文单位)

行 星	观测值	理论值	误差	m	n
水星	0.387	0.4	3.3%	0	$-\infty$
金星	0.723	0.7	3.3%	1	2
地球	1.000	1.0	0	2	3
火星	1.52	1.6	5%	4	4
谷神星	2.7	2.8	3.6%	8	5
木星	5.2	5.2	0	16	6
土星	9.5	10.0	5%	32	7
天王星	19.2	19.6	2%	64	8
海王星	30.1	38.8	—	128	9
冥王星	39.4	77.2	—	256	10

(徐道一等, 1987)

徐道一(1987)把上式作一简单变换, 用 $m = 2^{n-2}$ 代入上述, 则上式变为

$$a_m = 0.4 + 0.3m$$

而 m 值相应成为 0, 1, 2, 4, 8, 16, \dots 256, $a_m = a_n$ 。由 m 值可见, 除海王星外, 各行星和谷神星与太阳的平均距离符合太极、两仪、四象、八卦、 \dots 的数值序列。

五、干支纪年与日地月系统

中国自古就采用天干、地支作为纪年、月、日的一种方法。60 年完成一个周期, 称为一甲子。60 月也是一个周期、60 日也

是一个周期。这种以同一系统来表达不同时间单位(年、月、日)是中国古代历法的一个特点,它的天文背景鲜为人知。最近,在上述朱灿生(1983, 1985)关于月球运动周期结构的开拓性研究成果基础上,傅立勤(1986)、郑军(1989, 1990)对干支纪年和日、月、地三体运动的关系进行了比较深入的探讨,有了许多新发现。

傅立勤计算了以冬至点为参考系的日月地三体运动最小相似周期为 742.1 朔望月。这是依据 19 年 7 闰。这样, $60 \text{ 年} = 12\frac{7}{19} \times 60 = 742.1 \text{ 朔望月}$ 。 $60 \text{ 年} = 60 \times 365.25 \text{ 天} = 21915 \text{ 天}$; 1 朔望月近点月会合周期(以下简称朔近会合周)为 413.32 天, 则 60 年中有 $21915 / 413.32 = 53.02 \text{ 朔近会合周}$ 。 $1 \text{ 个朔近会合周} = 4 \times 15 \text{ 近点月} = 60 \text{ 个月亮单位}$ 。 $1 \text{ 年} = 53 \times \frac{1}{4} 27.5545 = 53 \text{ 个月亮单位}$, 即一个近点月划分为四个月亮单位。她认为: 上述公式中出现 53 这个数很值得注意, 但没有作进一步探讨。

郑军(1990)对 53 这个数进行了研究。他根据老子的《道德经》的基本思想:“道生一, 一生二, 二生三, 三生万物”, 和杨雄的《太玄经》的基本思路, 提出以三进制为基础的“太玄模型”(详见第五章第二节)。在太玄结构中, 0—53 个面构成最一般的三维立体结构。53 是 54 进制的最大数。53 个月亮单位构成的立体结构相当于 1 年; 53 个朔近会合周构成的立体结构, 等于 60 年, 但从层次上讲, 则升了一级。

中国古代已知道了 53 这个数具有重要意义。葛洪的《淮南子·天文训》指出:“日行一度, 月行十三度有奇焉”。 $1 \text{ 年} \text{ 等于 } 53 \text{ 月亮单位} = 13.25 \text{ 近点月}$; 这里表示 4 与 53 的关系。《汉书·律历志》等已有百六周期的说法。对于月亮运动来说, 106 个月亮单位构成两年(一对阴阳年)。 $106 = 2 \times 53$, 与 53 密切相关。

郑军认为: 在月地两体运动中, 月亮具有近点月一种速度,

近点月四特征点，一年月行 53 点；在日月地三体运动中，月亮运行出现了近点月和朔望月两种速度，两者的角速度之比为 $15:14=60:56$ 。在朔近会合周(413.32 天)，月行 60 点，但对于回归年(365.25 天)来说，月行 53 点，则第二年开始点在图 3.8 上看就退后了 7(月亮单)位。每年退行 7 位，即古代所谓“隔八相生”，在这儿找到了它的天文机制，即是日月地运行的一个固有的韵律(有序性)。经过 60 年，才重复到第一年初始地位。

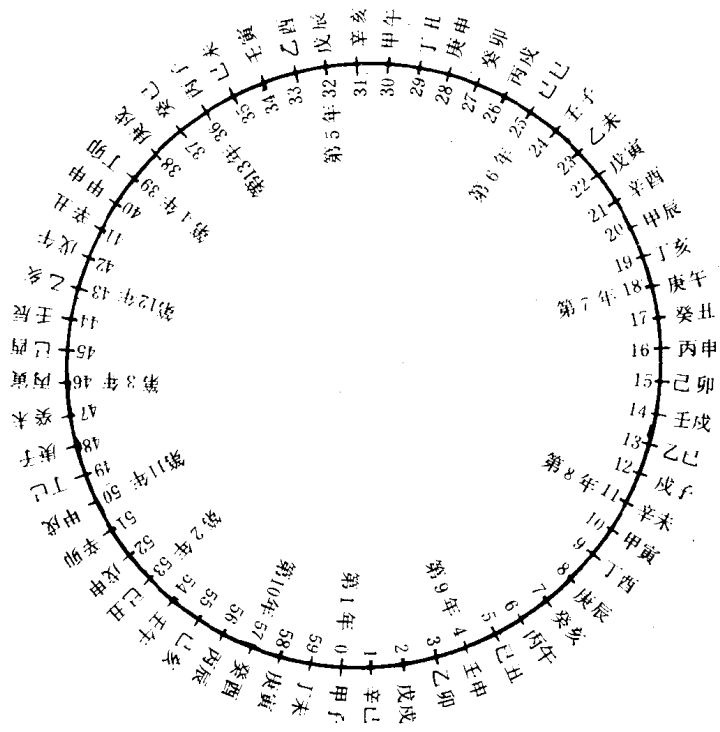


图 3.8 回归年(对月回归周)的“隔八相生”，干支纪
年历年开始时的月亮特征点位置(郑军，1992)

这样，甲子 60 年是由 53 个朔近会合周构成的。53 是三维结构数，可有三阴三阳六个结构面，每个结构面由九宫(中宫加

八卦)组成,形象地可比喻为魔方(详见第五章、第二节)。因此,60也是三维结构数,它与53是相通的,只不过两者的基本单位有些不同而已。在实际应用上,习惯上应用一回归年作为基本单位比较方便,故用60年的较为普遍,而不用53朔近会合周。

甲子60年可有三阴三阳六个结构面(类比于六面立方体——魔方),每个结构面上有十个单位(每甲为天干10数)。甲子60年($365.24219 \text{ 天} \times 60 = 21914.531 \text{ 天}$)很接近53个朔近会合周($53 \times 60 \times 1/4 \times 27.55455 = 21905.867 \text{ 天}$),误差万分之四。

由表3.6可知,每一组天干年(10年),月亮点退行10位,例如它由甲子年的00号变为甲戌年的50号,平均每年退行1位;每一组地支年(12年),月亮点退行24位,平均每年2位。在《周易》中,“一”为阳,为天数;“二”为阴,为地数;在形状上,“一”像树干,“二”象树枝。这样,郑军认为,这是所以被称为天干、地支的一个来源。

天干、地支的各种组合的涵义如下(表3.6):

(i) 六甲之年表示六种不同位相的月地日的相似年份,相邻两个甲年之间的位相相差 60° ,六甲之后重复。

(ii) 甲己之年,将一个天干周期(10年)再划分为阴阳两部分,阴阳年相对隅。若视十年为一整体,两者为相位相反之年。这是中医运气学说中的一个组合。

(iii) 甲乙之年:单数年为阳年,双数年为阴年。一对阴阳年以五行之一来标注,即为106个月亮点。

(iv) 一组地支为12个数,常分为三个小组:子丑寅卯、辰巳午未、申酉戌亥。这种四年一小组的划分,表示一种四象结构。从两体运动看,月亮位相每四年一复原。

(v) 子午、丑未、寅申、卯酉、辰戌、巳亥它们是相位相反之年,即“相冲”之年组合。

(vi) 五子、五丑、…五亥。五子之年乃是五行周期(一组地

表 3.6 甲子前三十三年每一年的月亮点卦象结构

月亮点 干支年	结构面 九宫八卦	一阴一阳	二阴二阳	三阴三阳
		1 + 1 + 8 + 8	8 + 1 + 1 + 8	8 + 1 + 1 + 8
1. 甲子		00 01 02—17	18—26 27—35	36—44 45—53
2. 乙丑		53 54 55 10	11 19 20 28	29 37 38 46
3. 丙寅		46 47 48 03	04 12 13 21	22 30 31 39
4. 丁卯		39 40 41 56	57 05 06 14	15 23 24 32
5. 戊辰		32 33 34 49	50 58 59 07	08 16 17 25
6. 己巳		25 26 27 42	43 51 52 00	01 09 10 18
7. 庚午		18 19 20 35	36 44 45 53	54 02 03 11
8. 辛未		11 12 13 28	29 37 38 46	47 55 56 04
9. 壬申		04 05 06 21	22 30 31 39	40 48 49 57
10. 癸酉		57 58 59 14	15 23 24 32	33 41 42 50
11. 甲戌		50 51 52 07	08 16 17 25	26 34 35 43
12. 乙亥		43 44 45 00	01 09 10 18	19 27 28 36
13. 丙子		36 37 38 53	54 02 03 11	12 20 21 29
14. 丁丑		29 30 31 46	47 55 56 04	05 13 14 22
15. 戊寅		22 23 24 39	40 48 49 57	58 06 07 15
16. 己卯		15 16 17 32	33 41 42 50	51 59 00 08
17. 庚辰		08 09 10 25	26 34 35 43	44 52 53 01
18. 辛巳		01 02 03 18	19 27 28 36	37 45 46 54
19. 壬午		54 55 56 11	12 20 21 29	30 38 39 47
20. 癸未		47 48 49 04	05 13 14 22	23 31 32 40
21. 甲申		40 41 42 57	58 06 07 15	16 24 25 33
22. 乙酉		33 34 35 50	51 59 00 08	09 17 18 26
23. 丙戌		26 27 28 43	44 52 53 01	02 10 11 19
24. 丁亥		19 20 21 36	37 45 46 54	55 03 04 12
25. 戊子		12 13 14 29	30 38 39 47	48 56 57 05
26. 己丑		05 06 07 22	23 31 32 40	41 49 50 58
27. 庚寅		58 59 00 15	16 24 25 33	34 42 43 51
28. 辛卯		51 52 53 08	09 17 18 26	27 35 36 44
29. 壬辰		44 45 46 01	02 10 11 19	20 28 29 37
30. 癸巳		37 38 39 54	55 03 04 12	13 21 22 30
31. 甲午		30 31 32 47	48 56 57 05	06 14 15 23
32. 乙未		23 24 25 40	41 49 50 58	59 07 08 16
33. 丙申		16 17 18 33	34 42 43 51	52 00 01 09

(郑军, 1991)

支 12 年为一行)中位相相同之年,在二体系统中,是月地关系相似的年分。

(vii) 每年第一月亮点经 30 年反相,60 年一周。60 年间月地日位相关系各不相同,即 $60 \times 53 = 3180$ 月亮单位代表不同的天文背景。

通过干支纪年可以表达多种周期(或有序性)。郑军提出有:60 年、30 年、19 年、17 年、12 年、10 年、8.85 年、8.57 年、4 年、4413 天(1.132 年)、1 年、3 个月、2 个月、1 朔望月、1 近点月、1 天。这就是说甲子 60 年最少包括了 16 种周期(有序性),进而他还依据太极太玄模型,对可能存在的下列周期进行预测:900 年、176 年等,限于篇幅,不作详细介绍。

总之,郑军从现代天文学的日月地三体运动的天文资料和太极太玄模型来分析了干支纪年中所内含的复杂变化,并提出了一些单位之间的内在联系:

甲子 60 周期 = 三阴三阳 \times 天干 = 五行 \times 地支

天干 = $2 \times$ 五行; 地支 = $2 \times$ 三阴三阳

这样,甲子 60 年内通过干支纪年方式能比较简便而确切地反映出日月地系统运动过程中复杂变化。只要准确掌握一个朔近会合周 60 点的性质,即可比较准确地确定每一个由日月地地位相关系所决定的性质,及其先后次序,有序相关情况。如果再把地球对应点(相当于在天空中月亮特征点在地面的对应点)考虑在内,还可以研究每种性质表现的空间(地域)对应性。通过长期资料积累,了解 60 年 3180 点的性质也是可以办到的。这就使用于预测未来成为可能。由此看来,传统干支纪年方法确实是相当简单的,但是并不是“朴素”的、“原始”的。相反,它用简单方法相当巧妙地解决了复杂问题,因此,是很高超的。

最后补充说明一下:在古代是否可知近点月的周期。东汉刘洪编制的《乾象历》于公元 223—280 年实施,记录有计算近点月的方法:“会算从天地凡数,乘余率自乘,如会数而一,为过周

分。以从周天月周除之，历日数也”。北京天文馆编的《中国古代天文成就》一书对这段论述解释为：“这里的会数是 47，天地凡数 55，余率 29，周天 215140，月周 7874”，则近点月计算公式为

$$\frac{215140 + (47 + 55)29^2 \div 47}{7874} = 27.554629 \text{天}$$

现代天文学 1 近点月 = 27.55455 天。看来精确到小数点后三位。

朔望月则了解得更早，因此，朔望月、近点月在中国古代早已注意研究，并已达到可观的精度，从而把这与干支相联系起来是很自然的了。

第二节 地球科学

天地人三才之道中，地道亦是很重要的。乾坤代表了天和地，天是万物生成的根源和环境，与天相对的是大地。地是万物生生不息的所在。它一方面承受天的根本法则，另一方面资生万物，负载万物。中国传统思想把大地比喻为母亲是适当的。

八卦中除乾代表天以外，其他七卦(坤为地、艮为山、兑为泽、震为雷、巽为风、坎为水、离为火)都与地球科学有十分密切联系。因此，“俯以察于地理”(《系辞上》)是八卦的主要来源之一。《说卦》：“天地定位”，描述了《周易》是依靠天地来确定方位(即坐标系)。李树菁(1990)认为：以古天文学参考系最完善。它是不加抽象地采用自然体(日、月、地)本身固有的特征点、线、面为参考系的原点、轴线、轴面的，因而是可变的、非惯性的，开放的。这与现代科学中参考系是固定不变的情况是不同的。然而，当前有些科学家亦已感到选取不变的参考系不大能符合自然界的实际情况。如美国特奇(Tatsch)在《地震》一书中不用地球的地理坐标，而用板块缝合线或地内某种特性(它们随

时间在变化)。苏联塔姆拉强(1964)用月龄作坐标系(见图 3.9)。这些都符合《周易》上所用的可变参考系的概念。这样,以八卦作为一种可变参考系可能对地球科学研究会有所帮助。

一、地震

我国是一个多地震的国家。自古以来,对地震的研究比较重视。在第二章中已经提及,震卦主要是取象于地震,描述地震时和震后的一些情况。古人从《周易》基本思想出发,在地震成因、地震预报、地震仪器、地震与天文关系方面都取得了杰出成就。这些成就到现在从现代地震预报科学角度来看,有些亦具有重要参考价值。

1. 古代地震预报研究

《竹书纪年》指出:“帝癸十年,五星错行,夜中陨星如雨,地震,伊洛竭”。帝癸十年即公元前 1809 年。这里说明了地震与天体的可能联系。由于星体的位置有了与正常运行不一致的异常情况,又伴随着很多的流星或陨星,发生了地震,然后伊河、洛河枯竭。这些现象按发生的时间次序相继出现,可能都在同一年中。

如果把 1976 年 7 月 28 日唐山 7.8 级地震发生前后的情况与上述三千七百余年前的记录的情况进行比较,可以发现有不少相似之处:1976 年 3 月 8 日在我国吉林降落了一场世界罕见的陨石雨,在地面收集的陨石标本重量超过三吨,分布面积近 500 平方公里;1976 年太阳黑子处于第 20 周的谷年,1976 年 7 月黑子平均值($R=1.9$)是 1955 年以来 30 年中 R 值最低的一个月;1976 年 7 月 28 日前后几天,据任振球(1982)研究,有 7 个天文奇点(天文特殊条件):7 月 28 日是朔后一日;金星合月;水星合月;土星合月;白道同时向黄道、赤道趋近;日月同纬。这种 7 个天文奇点集中出现在一个短时间内的情况是罕见的,可与“五星错行”相比拟。在唐山大地震前亦曾发生过大旱。由此看来,二千多年前的《竹书纪年》记录的三千七百年前的地震前后的天

象和地象是基本可靠的。

另一本与《易经》大体同时代的古籍《诗经·小雅》记有：“十月之交，朔日辛卯，日有食之，…烨烨震电，不宁不令。百川沸腾，山冢萃崩。高岸为谷，深谷为陵。哀今之人，胡渗莫惩！”十月初一辛卯的日蚀，发生在公元前 776 年，即周幽王六年，同年一月十五日是月蚀(商宏宽，1990)。诗中描述了大地震前后的地光、地声、河水激荡、山崖崩塌、地形剧变等前兆和灾害现象，十分生动。商宏宽认为：如把这些现象与现在掌握地震预报科学研究成果相对照，这些描述都是比较客观的，符合自然界实际情况的。古人把各种灾异和灾害现象按时间顺序记录，作为灾害链来对待，是一种科学的整体有机自然观的研究方法，也是新兴的地球系统科学所提倡的方法。

《国语·周语上》：“阳伏而不能出，阴迫而不能蒸，于是有地震”。八卦中的震卦(☳)是坤卦(☷)下面的阴爻被阳爻代替而成。这是从阴阳学说角度提出地震成因。

《晏子春秋》：“晏子见常伯骞，问曰：昔吾见维星绝，枢星散，地其动乎？”，在王充的《论衡·变虚篇》中亦记有类似的事：晏子往见(齐景)公，公曰：“寡人问太卜曰：‘子何能？’，对曰：‘能动地’。地固可能乎？”晏子嘿然不对，出见太卜曰：“昔吾见钩星在房心之间，地其动乎？”太卜曰：“然”。晏子出，太卜走见公曰：“臣非能动地，地固将自动”。由此可见，两千多年前，已有晏子和太卜知道地震与天体运行有关。“太卜”是掌管卜筮事情的官，他明确表示了“地固将自动”的看法，说明他是预测地震，不是唯心的瞎想。

《贲·彖》：“观乎天文，以察时变”。上述例子是这一思想在地震科学中应用。70 年代以来，国内出现了“天文地震学”这一新学科，发现了地球自转、太阳黑子活动、日月地运行、行星会合、彗星等与一些地区大地震的发生都有密切联系(徐道一等，1980；杜品仁等，1989)。在我国的长、中、短期地震趋势预报

中，宇宙环境因素已被作为应加以考虑的重要因素之一。这表明，《周易》中把天与地相联系的思想基本上是正确的。

东汉张衡(78—139年)发明了世界上第一台地震仪——候风地动仪。张衡当时已知地震引起的地动是有一定的方向，能使很灵敏的物体(都柱——相当于现代地震仪的摆)失稳，从而知道那一方向发生了地震。这是《周易》的“尚象制器”思想的实际应用。

由此看来，在《周易》自然观指导下，古代中国在地震的成因假说、地震预报、地震前兆、后效、地震灾害、地震与天文因素、地震仪器等许多方面都取得了很显著的成就。

2. 现代地震预报科学

中国现代地震预报科学取得了显著成绩。1975年2月4日辽宁海城7.3级地震预报成功，避免了几十万人的伤亡。这是人类历史上第一次在7级以上大地震发生前作出了较好的长、中、短、临的地震预报，取得了实际效果，其后又取得了几次7级地震的预报成功，表明这不是偶然碰上的。

海城地震等预报取得成功的原因是：应用了综合预报的思想，采用了长中短临四种不同时间尺度的预报方法的结合；综合考虑了声光电热、生物、地震等多种前兆标志；把我国古代地震研究成果与西方科学技术有机地结合起来。这一震例表明，正确地运用古代地震研究成果对现代科学能起到相当大的推动作用。

3. 大地震时间间隔的有序性

徐道一等(1991)对中国大陆8级以上大地震的时间间隔发现了有序性，并与八卦数有关。

由于古代对地震等自然灾害很重视，把它们作为反映天地人之间和谐状态遭受到破坏的一种征兆，因此，对它们的记录相对地比较完整，这为我们研究地震的有序性提供了良好的条件。表3.7列出了我国大陆19个8级以上地震。从这些地震之间的时间间隔进行研究后发现，在大部分情况下时间间隔(τ)是无序的，

表 3.7 中国大陆 8 级地震目录

序号	发 震 日 期			震 中 位 置			震级
	年	月	日	北纬	东经	地 点	
1	1303	9	17	36.3	111.7	山西洪洞赵城	8.0
2	1411*	9	24	29.7	90.2	西藏当雄	8.0
3	1556	1	23	24.5	109.7	陕西华县	8.0
4	1604	12	29	25.0	119.5	福建泉州	8.0
5	1654	7	21	34.3	105.5	甘肃天水	8.0
6	1668	7	25	35.3	118.6	山东郯城	8.5
7	1679	9	2	40.0	117.0	河北三河	8.0
8	1695	5	18	36.0	111.5	山西临汾	8.0
9	1739	1	13	38.9	106.5	宁夏银川	8.0
10	1812*	3	8	43.7	83.5	新疆尼勒克	8.0
11	1833	9	6	25.1	103.6	云南嵩明	8.0
12	1879*	7	1	33.2	104.7	甘肃武都	8.0
13	1902	8	22	39.9	76.2	新疆阿图什	8.3
14	1906	12	23	43.9	85.6	新疆玛纳斯	8.0
15	1920	12	16	36.5	105.7	宁夏海原	8.5
16	1927	5	23	37.6	102.7	甘肃古浪	8.0
17	1931	8	11	46.8	89.9	新疆富蕴	8.0
18	1950	8	15	23.5	96.0	西藏察隅西	8.6
19	1951	11	18	31.1	91.4	西藏当雄	8.0

注：摘自《中国地震目录》，顾功叙主编，1983，地震出版社

有 * 号者摘自《中国地震简目》，1988

但在少部分情况下却表现出强烈的有序性。表 3.8 列出了 12 次 8 级地震(两两组成 7 对地震)。7 对地震的 τ 值在 252—257 年的范围内，7 次平均值为 254 年，接近于 256 年(64×4 年)。8 级地震是一种罕见灾害现象，这 12 次 8 级地震具有这么好的有序性，而 256 这个数与八卦数有关，确实不是偶然的。这表明，八卦数字在自然界具有特殊意义。

郭增建等(1989)认为：古人在事物分类时一般最多分为八

类，这是对大量事物进行分类后经验性归纳结果。在地震类型划分中可能也应该参考这个八卦数。

表 3.8 8 级大地震的 d 、 d' 和 τ 值

前导 8 级地震				后随 8 级地震				时间间隔
活跃期	序号	地震编号*	d (年)	活跃期	序号	地震编号*	d'	τ (年)
A	1	1303	108	B	3	1556	112	253
	2	1411			6	1668		257
B	3	1556	98	C	10	1812	94	256
	5	1654			14	1906		252
	6	1668	14		15	1920	14	252
	7	1679	11		17	1931	11	252
	8	1695	16		19	1951	20	256

* 把表 3.7 中地震发生年份作为地震编号

注: τ 是前导地震与后随地震的时间间距; $d(d')$ 是相邻前导地震(后随地震)之间的时间间隔

我国地震学者发现地震的分布具有一定规律性。马宗晋等(1986)发现, 根据海洋陆地分布、地震、大气环流、海流等资料, 存在着南北地球的非对称、东西半球的非对称和经度 0° 和 180° 半球的非对称性。按上述经向分割和纬向分割, 可将地球构造分成 8 个分区。由于是三重的非对称分割, 所以造成八个分区之间的具体差异, 但又存在二分之一球、四分之一球和八分之一球的某些共性。傅征祥(1981)研究地球自转速度变化与中国大陆地震的关系, 发现强震按地球自转加快年、减慢年来划分, 在空间呈大体四象限分布, 经向以东经 107.5° 为界, 北纬大体以 $32-35^\circ$ 为界。李树菁(1990)认为: 这些实际资料表明了大地震空间分布合乎《周易》的两仪、四象和八卦的概念。研究思路是

把中国按照地质结构划分为东西两半，是为两仪；再按祁连山、秦岭等划分为南北两半，是为四象；每个象限划分为两部分，是谓八卦。这是静态结构，然后再研究其在时间的变化，追踪其动态结构。如果科学工作者从整体上能有意识地运用《周易》概念，显然能事半功倍。

4. 地震与月龄

苏联塔姆拉(Тамразян, 1964)研究苏联地震活动和月龄关系时，发现地震分布与月龄分布的关系很密切。他使用极坐标来表示，在圆周上表示朔望月的相位，而半径上则为近点月相位。两者都是地震当地的月龄的相位。图 3.9 表示了他用 4246 个外高加索地震(1917—1950 年)以及 5758 个苏联地震(1952—1954)资料所得出的结果，两图都呈现了很好的旋涡状分布。有意思的是如果把它们与图 3.3 比较亦可发现很近似。这表明，地震与朱灿生发现的引力空间不均匀性有关，而且进而与干支和六十四卦亦是有关的(参见本章第一节)。

从《周易》观点来看，地震是顺承于天的。从西方地震科学观点来看，地震深处地下，似乎不大可能与天文因素有关。但是近 20 年来的大量事实表明，地震与各种宇宙环境因子都有一定程度的联系。1990 年 2 月 10 日江苏常熟发生 5.1 级地震，就发生在月食的过程中。这一事实更有力地证实了，甚至一个 5 级地震都与日、月、地运动密切有关。同时也说明了，中国古代有关地震的理论和概念有助于补充和发展西方已有地震科学。

5. 节气与地震

节气是依据日地关系确定的。一年二十四节气。郭增建等(1990)发现节气与地震之间存在相关机制是合乎《周易》原理的，具体说来是符合孟喜的卦气学说的。其思路是：

节气日可能是天气过程易于发生剧变的日期，而大气压力变化、气温变化、降雨等有可能引起地壳形变的平衡状态的破坏。例如当气压突然变小的时候，地壳内流体、气体向上，这种情况

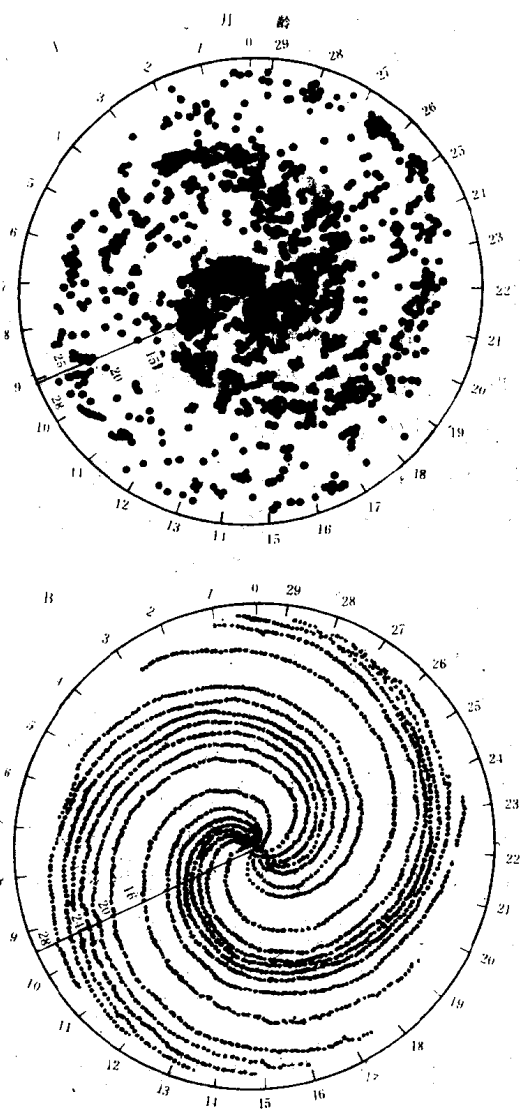


图 3.9 地震活动和月龄——近点月龄相关图(Тамразян, 1964)

A. 1917—1950 年苏联外高加索地震(4246 个)

B. 1952—1954 年苏联地震台站记录地震(5758 个)

在 1975 年 2 月辽宁海城 7.3 级地震前就被观测到，在节气小寒(元月六日)附近有低压增温天气，在震区于元月八日出现大量地气前兆。类似例子不少。

当地壳内有些地段，其介质比较紧锁，附近有易于松动的地段，后者在低压天气时易于抽出流体。如果孕震断层将要发震，且断层的某一部分位于将要发生位移的松动地段，并被抽走了部分流体，则造成断层易于前进(称为让位效应)，因之，就发生了地震。具体看来，其物理机制可有：地层呼吸、地下过热液体暴沸、脉动影响、应力化学腐蚀和地气负荷变化等。

6. 大地震预报研究的系统观点

中国地震预报丰富实践经验的总结表明：天地生人之间存在着相当密切的关联，这与《周易》的天地人的概念基本上是一致的。在这一思想的指导下，徐道一等(1989)提出了“大地震预报研究的系统观点：

系统观点的基本思想与传统科学的基本思想不同之处在于，它把地震的时空变化看作是动态的、不可逆的；强调了地震与许多前兆现象(声、光、电、磁、热、水、生物、天文因素等)的综合研究，其中许多因素之间的联系不一定是直接因果关系，但也从不同方面提供了必不可少的重要信息；强调要努力开展动态追踪地震和各种有关现象的发展过程，不把主要希望寄托在模型的建立上。它不是把大地震孤立起来，而是把它看成是一个不可分割的地球系统网络中的一个重要环节。对大地震性质的掌握可通过从它与这一网络中其他节点(要素或因素等)的相互关系的综合研究来实现。而传统科学的基本思想重点是对地震进行分类、测量、模拟等方法进行研究，即源的观点。两者在具体科研工作中都是必要的，各有优缺点，应相辅相成。但从地震预报战略思想角度来说，却有着明显区别。前者注意对地震活动整体性，地震与环境的关系研究，把地震异常看成时间分段、空间上不均一、不连续、各向异性，后者强调对地震事件的个体剖析，研究孕震

过程，建立理论模型，开展实验反演，把介质设想为均一、连续、各向同性。在综合分析上，前者强调从宏观上把握才能弄清具体细部，后者致力于弄清细部而后才有可能了解全局。后者虽然亦重视最后阶段要进行综合，但与前者有本质上的不同。

从系统观点出发，对许多问题的看法会有根本的变化。例如，这种观点不承认有“必震前兆”存在的可能性，因为地球系统是一个十分复杂的相互关系网络，因此大地震是不可能完全重复的。几千年来，人类对人体这一小系统尚未能找到包医百病的“灵丹妙药”，对地球这个大系统，何来“必震前兆”？显而易见，设想有必震前兆存在的思想与系统观点是根本不相容的。又如，对复杂系统的研究表明，由于复杂系统涉及的因子或要素十分多，或者其相互关系为复杂的非线性关系，因此，在许多情况下，应用定性方法比定量的方法效果要好。耗散结构理论与混沌论亦表明，在一定条件下，远离平衡的开放系统并没有确定解。因此，把科学研究的趋势简单地理解为从定性走向定量的提法是不全面的。一切应从系统观点来考虑，以预报实践结果来检验认识的可靠性，追踪地震和所在系统的发展来开展深入研究。

因此，在中国传统科学思想的熏陶下，我国能首先成功作出强震预报也就不难理解了。它证实了中国地震预报战略思想的科学意义是不能低估的。它是现代科学发展到综合研究阶段的一大成果。它增强了我们在 90 年代和 21 世纪中应用新的思想范式去减轻地震等自然灾害、生态和环境污染，克服人口和能源危机等许多难题的信心。

西方科学家亦开始认识到这一问题。C·尤尼兹(1984)认为：“地震不仅是危险的，而且是复杂的，是很难研究的。现代西方科学…对于理解大的复杂系统的性质就显得格外无能了。另一方面，中国科学包括了一些能描述复杂系统动力学特性的古老方法。我认为，我们现在在西方感受到的对科学的反感正是来源于它没有能力去发现新的途径来处理复杂的系统。…现在已经到了

打破我们各自文化传统之间的万里长城的时候了，看看我们能否共同解决某些更复杂的科学问题”。

二、成矿作用

德国保曼在“板块构造金属成矿旋回的论文(发表于《地质科学杂志》(德文)12卷2期)中，从内生和外生作用的相互消长规律出发，全面总结了金属矿床在大陆和海洋板块发展的四个阶段中内生矿床和外生矿床的分布(图 3.10)。李树菁(1985)认为：它与我国明朝末年来知德著《来氏易注》中的“造化象数体用之图”(图 3.11)很相似。两图的相似点有：两者都用极坐标形式表示事物过程的相互消长的关系。外生成矿作用可相当于“在天成象”(《系辞上》)；内生成矿作用相当于“在地成形”。保曼的图(图 3.10)的黑白值的比例是按实际统计资料拟定的，是具体的。它与图 3.11 如此相似表明了后者的客观性和科学性。

在保曼文章中没有提到图 3.10 与《周易》有什么联系。

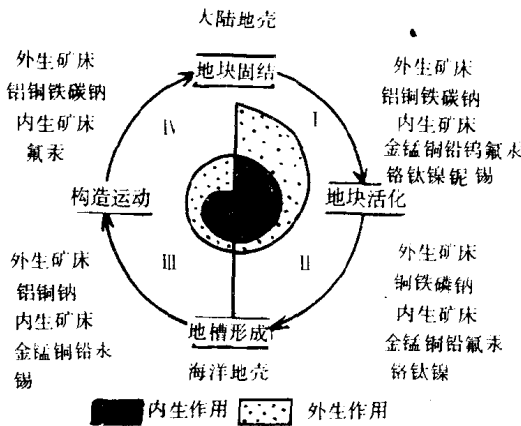


图 3.10 板块构造发展阶段与金属矿床形成旋回(引自李树菁, 1985)

三、大地有生命说

《周易》：“天地之大德曰生”。这是说，天和地的一个基本性质是在不断地产生、发展和变化的。姜秀娥(1990)提出：把“生”

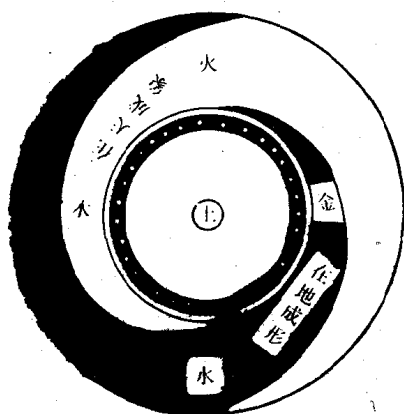


图 3.11 造化象数体用之图(《来氏易注》，引自李树菁，1985)

理解为生命，即地球是一有机体。其根据之一是地球上存在着类似人体的经络穴位，从而推论，可借用有机体的一些特征来描述和研究地球，体现了《周易》天地人整体自然观的一个重要性质。

李树菁(1989)认为中国古代关于大地存在穴位的概念至少在三千年前已有。到了战国和西汉才把早已有的大地穴位概念用于人体经络系统的命名上。因此，不少人体穴位名称来自地理名词，如海、河、溪、沟、地、井、泉、池、泽、渊、渚、山、丘、陵、谷等。后来由于西方近代科学兴起，把地球看成一个机器，用分析、孤立方法来研究地球的观念占了统治地位。大地穴位概念湮没无闻。近几十年来，通过地震预报和全球地质学研究，才重新注意到地球的一些特性与生命物质有不少相似之处。

古人认为穴位是有经络通道的，用以解释一些远程相关现象。经络穴位在人体中分布研究得最为详细。中医应用这一观念用于治疗疾病，效果很好。

在地震预报过程中发现了类似于穴位的“地震窗口”、“地震敏感点”现象。在一些地震发生前，在距震中较远的某点(局部地

区)出现了一些突出的前兆现象(小震群),其显著程度比距震中较近的地点要大。这是用西方目前地震科学概念难以解释的,但与经络穴位的概念近似。郭增建等(1989)对各种性质的穴位进行了分类,提出有:垂烈穴(垂直运动强烈的地区)、喷玄穴(新生代以来玄武岩喷发的地区)、优址穴(地震前某些前兆现象表现显著的地区)、库渗穴(建有水库,由于水渗蚀使地壳强度弱化地区)、构交穴(由于几组不同方向、成因的构造带或断层交汇地区)、震迁穴(震中迁移现象开始发震地区)等。他们提出“立交模式”的假说来解释其形成机制。

经络穴位是地球上广泛存在的普遍现象。在地球的大气、海洋许多现象中亦存在。例如据朱瑞兆的报道,在苏联哈萨克斯坦地区发生的92次冷涡过程,5—7天后中国河北唐山发生降水天气过程的概率为0.99,其中发生达到暴雨程度的概率为0.66;美国黄石公园的一个喷泉的流量的变化可以反映距离很远(甚至几千公里以外)的火山喷发和大地震的发生。类似例子很多(郭增建等,1989)。

近年来,苏联矿物学家提出“矿物生机论”,认为矿物的生长是有“生命”的,并且有信息交换、信息记忆、信息共振以及矿物成因密码。使矿物具有一些生物细胞所具有的功能(耿玉儒等,1992)。

由此看来,由英国李约瑟归纳中国古代的有机论自然观在今后科学技术发展中将继续发挥其作用。从“生理”角度研究地球,有可能导致许多新发现、新理论。整个宇宙是和谐的过程,是生命的过程,也是创造的过程。

四、八卦定灾指示图与水文预报

范垂仁等(1989、1990)从《周易》的基本观念中,提取和演绎出一个东方和西方思维模式相结合的综合水文预报方法,在实际预测检验中,取得了较好的效果。

他们主要应用《周易》中的阴阳交感、否极泰来、阴阳矛盾

转化的思想,以及太极图、八卦的运行规律,用以选择洪水长期预报相关的指标,作出八卦定灾指示图,从而据以作旱涝分析,洪水的短期预报。

1. 阴阳学说的应用

(i) 选用相关指标 先对台站、参数按阴阳学说分类。例如,以北纬 44° 为界,此线以北设为阴,以南则为阳;如把高层空间指标(太阳黑子、日食、月食、大气环流特征量等)设为阳,则地面指标(水文参数、气象参数等)设为阴。这样,位于阴区和阳区所选用的相关指标亦不都相同。如要求制订位于阴区台站的洪水预报方案,选用指标是前一年的海温、水文站的封河日期等;对位于阳区的台站作预报意见时则选用阳性大气环流特征指标比较好。需要说明,每一地区的阴阳性质的确定是相对的:以全国为研究范围时,把长江秦岭以南确定为阳,此线以北为阴(包括吉林)。如以吉林省作为研究范围时,则把吉林省东部确定为阴,它的西部为阳。

(ii) 阴阳转化途径不同 在卦象描述中,强调了阴阳转化的路径是不同的。把这一概念应用到一个地区的旱涝和洪水预报中是很具启发意义。例如,两次降雨量的大小很近似的降雨过程看来似乎性质相似,实质不然。由于它们的前期雨量大小不同,或者由于河道、水库等现有蓄水量不同,这两个降雨过程所产生的效果可以有很大差别。一种情况可能是阴极而衰的、处于上升阶段的阳;另一种情况是阳极而衰的、处于衰落阶段的阳。同是阳,由于考虑了它的先后的联系,则有不同的性质,预报中应用的方法也完全不同。

范垂仁在进行东北、华北地区的旱涝分析的研究时,把由旱到涝的过程定为是阴气萌动上升的复苏兴旺的景象,在这过程中,在发生大涝以前会出现多次中等程度涝灾;相反,在由涝到旱的过程则是阴极而衰、阳气抬头的趋势,就不会出现中等程度涝灾。这样,在发生了特大洪涝灾害后,就必须注意防旱。范垂

仁多年从事洪水预报工作，他认为：在遵守和注意了从阴到阳，还是由阳到阴的不同转化阶段，可使洪水预报的效果提高，取得较好的经济效益和社会效益。

2. 八卦定灾指示图

范垂仁等(1990)采用先天八卦图方位，按顺时针方向，在半径上以1厘米为间距绘10个同心圆。把圆周(360°)作8等分，定8方位(图3.12)，标出八卦的名称和地理方位。在应用时，把

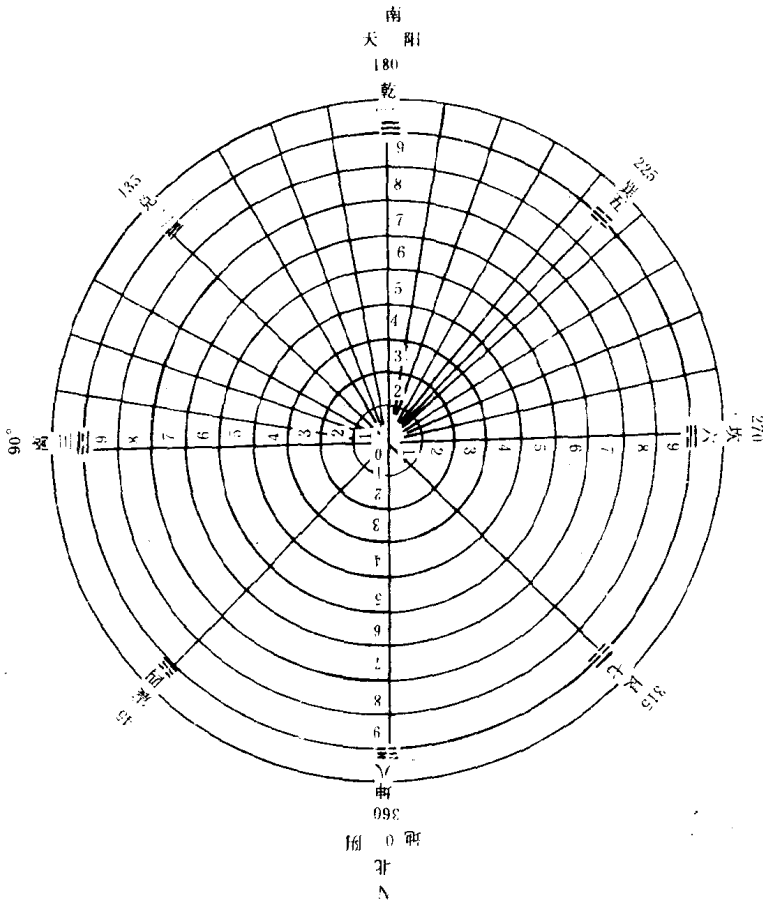


图 3.12 八卦定灾指示图(范垂仁等，1990)

一些点标在图上,根据一定程序(后详)划出危险区,可据以作出洪涝灾害的背景预报。

范垂仁从 70 年代起就开始应用“八卦”思维于水文预报工作中。他发现:亚欧 500 百帕的高空气压距平图以及大气环流在 5500 米高空的发生和发展过程是符合中国古代的太极和八卦的一些运行规律的。在通常情况下气流呈螺旋式运动状态,相当于太极式的运动,由此产生洪涝灾害方位和与太极及八卦图的方位有对应关系。

在进行预测之前需要先找到太极,测出太极影响半径,就可测出洪水危险区。其做法是根据历史上前期 500 百帕距平图上的一个或多个大气活动中心平均位置确定太极位置,并统计后期相应的发生洪灾的影响半径和方位角,作为预测未来的依据。具体做法是选定 1951 年以来洪水灾害前在亚欧 500 百帕距平图上前一年 5 月、12 月和本年 1 月、2 月的距平中心值大于 -5、+8 位势什米为异常指标,计算其中心位置,作为极的原点。其次取全国 106 条河流 167 个站资料,选取各站历来第一位最大洪峰流量,全国各地降水量一日超过 300 毫米以上 25 次降雨资料,并考虑周围洪涝特别严重的 13 个国家(地区)洪水资料,整理出预报危险区影响半径和方位角(详见范垂仁等,1990)。

图 3.13 是用上述方法求出 1977 年两个危险区。1977 年实际情况表明:在黄河中游降了暴雨,泾洛渭等支流山洪暴发,延安被淹;8 月 10 日陕西内蒙交界处降雨 1050 毫米。上述结果表明与预测的对应较好。十几年来用于水文预报的效果基本上是好的。

用八卦定灾指示图预测洪涝,在指标上选用现代水文参数,其物理机制是明确的,在预测效果上是好的,较一般水文预报方法有所提高。

五、异常气候

1. 八卦理论

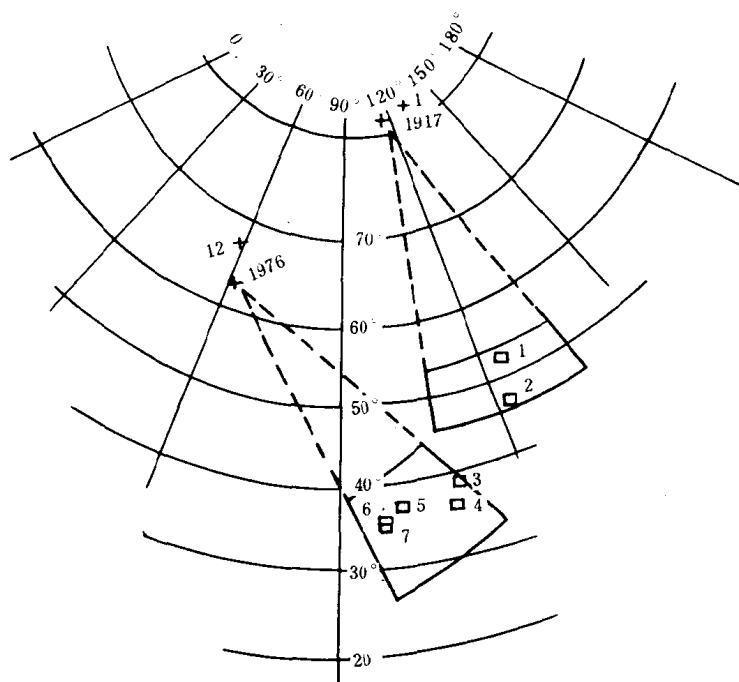


图 3.13 1977 年大洪水预报危险区和实际出现比较图
(用最大流量危险区统计表绘制, 范垂仁等, 1990)

- 1: 黑龙江省呼玛及固其特大暴雨;
- 2: 吉林省洮儿河支流在六户和高家屯之间据调查月雨量为 350 毫米;
- 3: 8 月 10 日在陕西内蒙交界什拉绰海 24 小时降雨 1050 毫米;
- 4: 延安地区北部志丹、安塞、子长等县降大暴雨。王庄 8 小时降 310 毫米; 7 月黄河中游连降暴雨泾洛渭等支流山洪暴发, 延河 7000 秒立米, 延安被淹;
- 5: 青海省、德令哈布哈河、青藏公路香日德等三处降了大暴雨;
- 6: 青海省 8 月 2 日布哈河口最大流量为 770 秒立米, 历史上少见

异常气候席卷全球。近几十年来, 大旱、洪涝、高温、冻害经常出现, 给各国人民带来灾难。对异常气候的预测是一大难题。按拉普拉斯决定论概念为依据而发展起来的数值天气预报方法对异常气候显得无能为力。《系辞上》: “天垂象见吉凶, 圣人象

之”。周万福(1990)根据天文气候和八卦对这些异常气候进行解释和预测，结果表明有相当好的对应关系，可用以改进预测方法。

1665 年是百年一遇的寒冷年。当年 1 月的星象与地象八卦图见图 3.14。此图的中心为太阳，由内而外各圈，依次为水

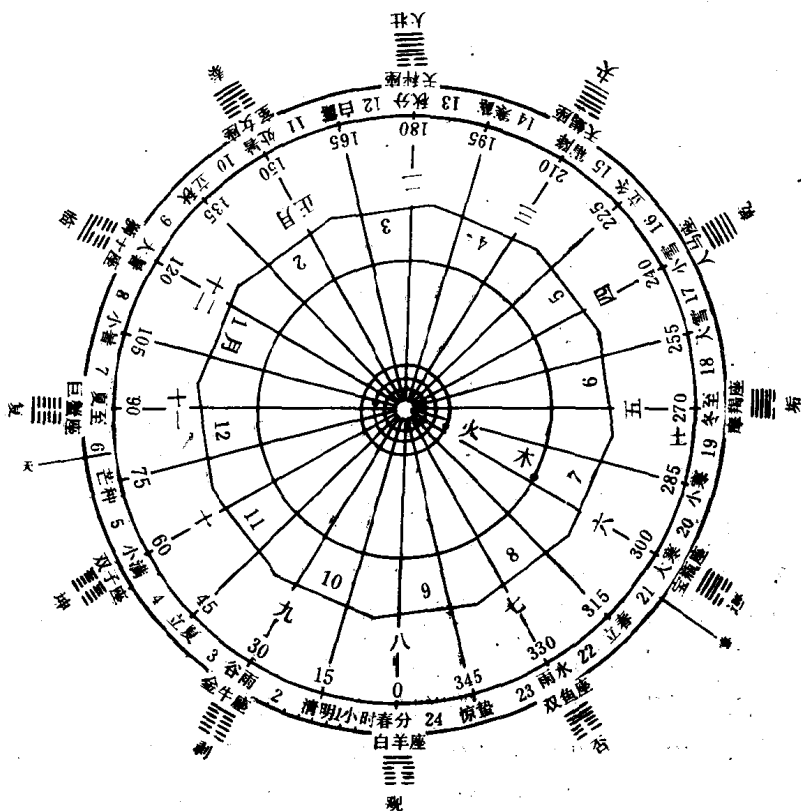


图 3.14 1665 年 1 月 1 日星图(地象八卦图)(周万福, 1990)

星、金星、地球、火星、木星和土星，并标上月分和 24 节气、十二卦和黄道十二宫等。由图可见，地球在太阳一侧，其余水、金、火、木、土五星在太阳另一侧，五星所跨经度仅有 38° ，

这种特殊的天象，发生在1月，形成该年的低温；根据任振球等研究，地球若在冬季单独在太阳一侧，而其余行星在太阳另一侧，并且夹角小于 45° ，则为低温年。根据八卦分析，行星为兑，日为离，出现泽火革。革卦具有变革之意。行星会聚，则兑体众多，时遇隆冬，则离体正衰，所以气温变冷。革卦互见乾、巽。乾为寒，为冰雪；巽为风。出现了罕见的冷年。上述分析可以看出，古人的八卦阴阳道理和今人的天体运行分析，其结果是相符的。

周万福(1990)例举了冷暖、干、湿四例。他应用于预测，并取得较好的效果。

2. 干支与气象

在上一节已谈到干支与日月地关系。我国许多地方流传了“属相”与年成好坏关系的谚语和歌谣，属相是与地支有关的。十二地支(十二属相)为：子(鼠)、丑(牛)、寅(虎)、卯(兔)、辰(龙)、巳(蛇)、午(马)、未(羊)、申(猴)、酉(鸡)、戌(狗)、亥(猪)。据范垂仁(1992)，南方有：“牛马年好种田，谨防鸡荒狗饿年；鸡不荒，狗不饿，猪鼠二年难熬过”，北方也有：“牛马年好种田，提防鸡猴这二年”等农谚。他统计了1951—1974年期间全国特大洪水发生次数，最大峰值在鼠年，与民谚相符(表3.9)。他又选用吉林省历史暴雨资料(1864—1975年)共有特大暴雨18次(30—140年一遇)，发生在鸡猴年9次(年)占50%，其他6属相8次。朱振全统计^①：郑州自1470—1970年500年中特大旱涝灾害有98年，其中出现在亥(猪)、子(鼠)年的概率是平均概率的1.5倍。从全国来看，从1949—1975年，就全国农业气象条件综合分析，农业气象条件最差的是1959年(亥)，1960年(子)和1972年(子)，是猪鼠年。

曾芝松等(1984)曾抄得《娄景先生判定六十花甲荒旱》一

^①朱振全，1982干支与气象(内部资料)

书。姜景是秦朝人，用干支预测灾荒，二千年来在民间流传于湖南的三湘四水。此书以六十花甲纪年为序，八句纪一年，每句七言，图文并茂，记叙了(预测)每年气象农事活动。1968年有许多老农说：“明年是乙酉年，老乙酉年大水(公元1849年)，前乙酉年也是大水(公元1909年)，明年又要遇上60年大水周期”。湖南安乡县气象站正确地预报了1969年大水。

表 3.9 1951—1974 年全国特大洪水与属相

地支	卯	辰	巳	午	未	申	酉	戌	亥	子	丑	寅
属相	兔	龙	蛇	马	羊	猴	鸡	狗	猪	鼠	牛	虎
频数	10	13	7	19	16	21	12	19	12	30	11	19

(范垂仁, 1992)

谢义炳在1943年用谐波分析对清朝的水旱灾害的资料的周期进行研究，发现在长江流域旱灾的主要周期是12年，水灾为9年(引自郭增建等, 1989)。这表明，12年的属相周期在一些地区可能确实是存在的。

1991年6—7月我国安徽、江苏、河南等地洪涝严重灾害，是百年一遇的大涝灾。本世纪的1931年在苏皖一带亦有一次罕见的洪涝灾害，时间相隔六十年。这是甲子六十年的周期。

六、堪輿

《辞海》解释堪輿：“堪，天道也；輿，地道也”。它的另一义为“风水”，常被视为迷信的同义词。近年来，欧美学者对这门学问表现了浓厚兴趣，进行专题研究，发现其中亦包涵有科学内容。

风水的核心内容是人们对居住环境进行合理选择和处理的一种学问，它的主要理论依据是阴阳、五行、八卦等中国古代解释宇宙和自然的观念。它将《周易》的“天地人三才之道”引入到建筑，注重人类对环境的感应，并指导人如何按这些感应来解决建筑的选址、设计和建造。在这里，天道、地道、人道的因素都要

被安排到适当的地位，其目的是指导人如何在考虑到天人感应原则下，进行最佳的安排，使住屋条件与整个自然环境融为一体，从而获得心理、生理乃至生态上的平衡，达到有利于生活、事业、健康的综合目标。

何晓昕(1990)认为相宅(选择可以居住的地方)的内容中包括了对当地的地质、地形的考察，从而得出是否适合居住的结论。如周公营洛时有“以庶殷攻位于洛汭”的记载，意即众多的殷人在洛河的限曲内作宫室。图 3.15 表示了河流的汭位，在地貌上看，正位于河流的弯曲地区，流水对河岸有侵蚀作用。由于弯道环流作用，引起凹岸受冲刷，不断地被破坏，处于不稳定的状态，而凸岸则不断地堆积，处于相对稳定状态。因此，建筑宫室理所当然地应选于这一凸岸地区(汭位)。实际上，河南安阳殷宫遗址(殷墟)，如小屯村的殷宫室就位于河的凸岸(图 3.16)。这表明，当时选址是考虑了河流侧向侵蚀作用，因而能保留其遗址达三千多年而不被河流所破坏。上古人类选择生活和居住的地址时已考虑到地貌条件。这些具规律性东西被保存在堪輿学中。

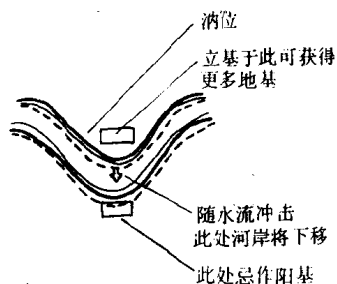


图 3.15 “攻位于汭”示意图(何晓昕, 1990)

明十三陵、清东陵的选址看来亦是考虑到地貌、地震、地下水等多种自然因素。这两者都位于震旦纪或更老地层的稳定地区，受地震波影响少。如 1976 年 7 月 28 日唐山 7.8 级大地震，对清东陵的影响很少，远比距唐山远得多的北京城区还要轻微。

在清东陵不远，在河北三河平谷在 1679 年发生过 8 级地震。由于清东陵的选址是正确的，它位于一个稳定地块上，受大地震影响很轻微。

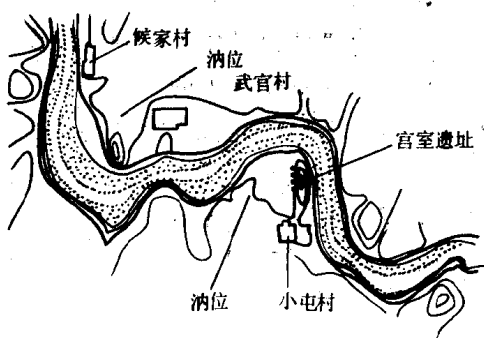


图 3.16 河南安阳殷代遗址(何晓昕, 1990)

张炳熹(Zhang Bingxi, 1990)介绍了阴阳、五行与地形分类的关系，认为阴阳、五行用于地形的描述是合乎地质学的。

古代用阴代表地、地球内部发生的事物(内生的、内力作用的)、山的北麓、河流的南岸等；用阳来代表天、与天空有关的事物、大气(外生的、外成的)，山的南麓、河流的北岸等。堪輿家认为：地形是由于阴与阳的相互作用结果形成多种形态。一些地形高的地方是阳占优势，而低地和盆地是阴占优势。

五行对应于五种地形基本形态：

木：具有垂直或近乎垂直的坡和狭窄平顶，底部被直线所围绕；

土：平顶山或平原；

水：低洼或潮湿低地；

火：尖顶(一组尖顶)具陡坡；

金：圆顶具稍陡坡或穹窿状。

这五种类型可形成许多种组合，用以描述复杂多变的地形。

堪輿还涉及不同地区的山与水的关系、宅旁绿化方式、给

水、排水、挖塘蓄水、筑堤、造桥等许多问题。细究之下，可能包涵了一些科学道理，感兴趣读者，可参考《风水探源》一书（何晓昕，1990）。

总之，堪舆是基于人与自然协调的自然观，通过了解自然、与自然共呼吸。它尽量使建筑与自然的协调，主要体现在人类生态、环境、气候、地域、人事相互协调。

当然，与占筮一样，堪舆在几千年发展历史中，一些风水师由于各种目的亦加上了一些扑朔迷离、神秘莫测的术语和口诀，与现代科学所用术语完全不同，使人难以捉摸，真假难分，需要有志者去辨别、剔除其糟粕，发扬其精华。

第三节 生命科学

自古以来，人们就十分重视对人本身和生物的观测和研究。人类社会的发展首先要能保持人的健康，发挥人的智力和体力，通过繁殖和教育后代，使人类智慧能继承和发展。畜牧业和农业亦是人类生存的两大支柱，它们都和动物、植物密切有关。上面已经提到过，《周易》是十分注意人的作用的，它把人作为天地人三才之一。

把人(包括生物)放在天地之中去考察，一方面通过这来观测和探讨生命本身的奥秘；另一方面用以掌握大自然的奥秘。这推动了生命科学的发展，使我国古代生命科学方面发展到相当高的水平。

生命现象的机理和功能是很精巧和神秘的，在许多方面是现代科技尚不能达到，有些方面甚至是望尘莫及的。有机体的显著特点是低温、低压、低能耗、低速，但是却能达到高效、高灵敏度。向生命体学习高效技术，以便为人类更好服务，这是仿生学的任务，也是21世纪科技发展的主要趋势之一。通过周易科学研究有可能促进生命科学的发展。

在本节中，主要论述遗传密码和生物周期与八卦之间的联系。对医易方面由于近几年来有好几本专著已出版，仅在本节最后作扼要介绍。

一、遗传密码

遗传密码是分子遗传学上的重大发现，它导致了分子遗传学以及遗传工程的崛起。后者有可能成为 21 世纪科技发展主要方向之一。

1. 遗传的物质基础

核酸可分为两大类：核糖核酸(RNA)和脱氧核糖核酸(DNA)。*目前，一般认为，决定生物体遗传特性的基因，其基本组成是 RNA 和 DNA。核酸是由许多单核苷酸相互连接而成的多核苷酸链。单核苷酸由碱基、戊糖、磷酸三部分组成。RNA 含核糖，DNA 含 2-脱氧核糖。两类核酸的碱基都是四种。RNA 含有腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)、尿嘧啶(U)。DNA 含有 A、G、C，但不含 U 而含胸腺嘧啶(T)。碱基与核糖(或脱氧核糖)各一分子组成核苷，核苷再与磷酸组成单核苷酸。

DNA 由二条多核苷酸链构成，具有双螺旋结构。核酸的糖基和磷酸基位于外侧，而碱基排列在内侧。两条多核苷酸链通过碱基的氢键相连。碱基配对有一定规律，即 A 与 T 配对，C 与 G 配对。

在细胞分裂时，DNA 含量增加一倍。DNA 在复制时，双螺旋链先自一端在氢键配对处断裂。每链在断裂处吸收在细胞中游离的相配对的碱基。如此，逐渐形成两个完整的 DNA。

1966 年尼伦伯格(M. Nirenberg)等发现，在蛋白质合成过程中是以信使核糖核酸(mRNA)的碱基次序确定氨基酸的排列次序。mRNA 每三个相邻的核苷酸组成为一组，规定一种氨基酸，把这样三个核苷酸的排列次序称为三联体密码。这是科学上一个十分重要的发现，它对于解释遗传机制有重要意义。他们因

而获得 1968 年诺贝尔医学与生理学奖。

从四个碱基中，任取三个碱基(三联体)排列，共可有 64 种三联体(排列方式)，对应 20 种氨基酸。这就是六十四种遗传密码(有人称为密码子)。“通用”密码表见表 3.10，表中数字为组号，三位字母为氨基酸名称的缩写，参见表 3.11。任取第一碱基、第二碱基、第三碱基中各一种碱基，则对应于表中标明的氨基酸，如 CUC 是代表亮氨酸的密码，ACA 是代表苏氨酸的密码。一种氨基酸可有一个以上密码。64 个密码中有三个密码代表链的终止信号，一个密码代表链的起始信号。

表 3.10 “通用”密码表

第一碱基	第二碱基				第三碱基
	U	C	A	G	
U	Phe 1..... Leu	5 Ser	Tyr 9..... Ter	Cys 13..... Ter Trp	U C A G
C	2 Leu	6 Pro	His 10..... Gln	14 Arg	U C A G
A	Ile 3..... Met	7 Thr	Asn 11..... Lys	Ser 15..... Arg	U C A G
G	4 Val	8 Ala	Asp 12..... Glu	16 Gly	U C A G

注：Ter 为终止信号。在某些哺乳类的线粒体中，AUA 代表 Met，UGA 代表 Trp，AGA 或 AGG 代表 Ter(杨雨善，1988)。

2. 遗传密码与六十四卦

一个德国学者最早提出遗传密码的排列与六十四卦排列相类似。M. Schönberger (1973)指出：“人类历史上一种最重要的发现

表 3.11 20 种氨基酸名称和缩写

序号	名称	英文	缩写	序号	名称	英文	缩写
1	苯丙氨酸	Phenylalanine	Phe	11	组氨酸	Histidine	His
2	亮氨酸	Leucine	Leu	12	谷氨酸	Glutamate	Glu
3	异亮氨酸	Isoleucine	Ile	13	天门冬酰胺	Asparagine	Asn
4	甲硫氨酸	Methionine	Met	14	赖氨酸	Lysine	Lys
5	缬氨酸	Valine	Val	15	天门冬氨酸	Aspartate	Asp
6	丝氨酸	Serine	Ser	16	谷氨酰胺	Glutamine	Gln
7	脯氨酸	Proline	Pro	17	半胱氨酸	Cysteine	Cys
8	苏氨酸	Threonine	Thr	18	色氨酸	Tryptophan	Trp
9	丙氨酸	Alanine	Ala	19	精氨酸	Arginine	Arg
10	酪氨酸	Tyrosine	Tyr	20	甘氨酸	Glycine	Gly

是关于遗传密码的发现。至今已被认识的所有动物和植物都具有一个特殊系统(它组合了生命的形式),由 64 个密码‘词’组成,每个‘词’由三个‘字母’(从四个中选取三个)组成,由它们组成 DNA 的长链分子。中国 5000 年前的一个词系统(易经)可宣称它在自然哲学方面的优先权。遗传密码中只有四个密码有清楚的涵义,它们的作用是停止遗传‘句’和开始一个新‘句’。把这应用到古代智慧书籍《易经》中新的经过变换的表中(表 3.12),可看到两个停止码 UAA 和 UAG 相当于遯(䷠)和旅(䷷),而遗传密码中的开始码 UGA 则表示了否(䷋)”。UGA 亦为终止码。

从表 3.12 可见,64 个密码表与 64 卦确有很相似之处,但是依据什么标准,来进行具体对应,是尚待解决的迫切问题。近十几年来,国内不少学者发表了一些文章进行评述和探讨,有的在理论上有所创见,对分子生物学亦有所裨益。

3. 四碱基与两仪、四象的对应

在 RNA 的生物遗传密码中有四个碱基(U、C、G、A)作为基本组分,任取三个组成密码;在《周易》的六十四卦中,则有阴阳、四象、八卦为基本组分,经组成而成别卦。因此,要选择

表 3.12 遗传密码与六十四卦

0 Phe	4 U ^U U	8 C ^U U	12 U ^U A	16 U ^U C	20 U ^U C	24 U ^U C	28 U ^U C	32 U ^U G	36 U ^U G	40 U ^U G	44 U ^U G	48 U ^U A	52 U ^U A	56 U ^U A	60 U ^U A
1 Leu	5 C ^U U	9 C ^U C	13 C ^U C	17 C ^U C	21 C ^U C	25 C ^U C	29 C ^U C	33 C ^U G	37 C ^U G	41 C ^U G	45 C ^U G	49 C ^U A	53 C ^U A	57 C ^U A	61 C ^U A
2 Val	6 G ^U U	10 G ^U C	14 G ^U C	18 G ^U C	22 G ^U C	26 G ^U C	30 G ^U C	34 G ^U G	38 G ^U G	42 G ^U G	46 G ^U G	50 G ^U A	54 G ^U A	58 G ^U A	62 G ^U A
3 Ileu	7 A ^U U	11 A ^U C	15 A ^U C	19 A ^U C	23 A ^U C	27 A ^U C	31 A ^U C	35 A ^U G	39 A ^U G	43 A ^U G	47 A ^U G	51 A ^U A	55 A ^U A	59 A ^U A	63 A ^U A
4 Ser	15 C ^C U	19 C ^C C	23 C ^C C	27 C ^C C	31 C ^C C	35 C ^C C	39 C ^C C	43 C ^C G	47 C ^C G	51 C ^C G	55 C ^C G	59 C ^C A	63 C ^C A	67 C ^C A	71 C ^C A
5 Pro	13 C ^C U	17 C ^C C	21 C ^C C	25 C ^C C	29 C ^C C	33 C ^C C	37 C ^C C	41 C ^C G	45 C ^C G	49 C ^C G	53 C ^C G	57 C ^C A	61 C ^C A	65 C ^C A	69 C ^C A
6 Ala	10 G ^C U	14 G ^C C	18 G ^C C	22 G ^C C	26 G ^C C	30 G ^C C	34 G ^C C	38 G ^C G	42 G ^C G	46 G ^C G	50 G ^C G	54 G ^C A	58 G ^C A	62 G ^C A	66 G ^C A
7 Thr	11 A ^C U	15 A ^C C	19 A ^C C	23 A ^C C	27 A ^C C	31 A ^C C	35 A ^C C	39 A ^C G	43 A ^C G	47 A ^C G	51 A ^C G	55 A ^C A	59 A ^C A	63 A ^C A	67 A ^C A
8 Gly	12 U ^C U	16 U ^C C	20 U ^C C	24 U ^C C	28 U ^C C	32 U ^C C	36 U ^C C	40 U ^C G	44 U ^C G	48 U ^C G	52 U ^C G	56 U ^C A	60 U ^C A	64 U ^C A	68 U ^C A
9 Asp	14 G ^C U	18 G ^C C	22 G ^C C	26 G ^C C	30 G ^C C	34 G ^C C	38 G ^C C	42 G ^C G	46 G ^C G	50 G ^C G	54 G ^C G	58 G ^C A	62 G ^C A	66 G ^C A	70 G ^C A
10 Glu	13 C ^C U	17 C ^C C	21 C ^C C	25 C ^C C	29 C ^C C	33 C ^C C	37 C ^C C	41 C ^C G	45 C ^C G	49 C ^C G	53 C ^C G	57 C ^C A	61 C ^C A	65 C ^C A	69 C ^C A
11 Asn	15 C ^C U	19 C ^C C	23 C ^C C	27 C ^C C	31 C ^C C	35 C ^C C	39 C ^C C	43 C ^C G	47 C ^C G	51 C ^C G	55 C ^C G	59 C ^C A	63 C ^C A	67 C ^C A	71 C ^C A
12 Tyr	16 U ^C U	20 U ^C C	24 U ^C C	28 U ^C C	32 U ^C C	36 U ^C C	40 U ^C C	44 U ^C G	48 U ^C G	52 U ^C G	56 U ^C G	60 U ^C A	64 U ^C A	68 U ^C A	72 U ^C A
13 His	17 C ^C U	21 C ^C C	25 C ^C C	29 C ^C C	33 C ^C C	37 C ^C C	41 C ^C C	45 C ^C G	49 C ^C G	53 C ^C G	57 C ^C G	61 C ^C A	65 C ^C A	69 C ^C A	73 C ^C A
14 Asp	18 G ^C U	22 G ^C C	26 G ^C C	30 G ^C C	34 G ^C C	38 G ^C C	42 G ^C C	46 G ^C G	50 G ^C G	54 G ^C G	58 G ^C G	62 G ^C A	66 G ^C A	70 G ^C A	74 G ^C A
15 Gln	19 A ^C U	23 A ^C C	27 A ^C C	31 A ^C C	35 A ^C C	39 A ^C C	43 A ^C C	47 A ^C G	51 A ^C G	55 A ^C G	59 A ^C G	63 A ^C A	67 A ^C A	71 A ^C A	75 A ^C A
16 Lys	20 U ^C U	24 U ^C C	28 U ^C C	32 U ^C C	36 U ^C C	40 U ^C C	44 U ^C C	48 U ^C G	52 U ^C G	56 U ^C G	60 U ^C G	64 U ^C A	68 U ^C A	72 U ^C A	76 U ^C A

注：卦左边符号表示氨基酸；卦右边数字表示二进制编码，字母表示密码。

(据 M. Schönberger (1973)，转引自 Govinda, 1981)

合理的 64 密码子与 64 卦配对方案，首先应研究四碱基与两仪、四象的配对问题。

四碱基与四象配对共可有 24 种不同方案。表 3.13 中列出了一些已提出的方案，看来彼此之间的差别相当大。判断那一方案好坏的标准是：一是要与已有的分子生物学的资料 and 理论能协调，与《周易》基本概念不矛盾；二是由此推出的 64 个密码和 64 卦的排列与已有分子生物学的成果不矛盾，最好还能有新启示。

表 3.13 四碱基与四象对照的方案比较

碱基	M. Schönberger 1973*	秦新华 1984	肖景霖 1989	徐宏达 1989	顾明 1990	潘雨廷 1992	王本生 1992
C	==	==	==	==	==	==	==
U(T)	==	==	==	==	==	==	==
G	==	==	==	==	==	==	==
A	==	==	==	==	==	==	==

* 据表 3.12 推出

潘雨廷(1986、1991)从 U(T)、C、G、A 的结构和基本性质来确定四碱基的阴阳属性：(i) 前面提到两条多核苷酸链通过碱基的氢键相联。C 与 G 配对时通过三个氢键；A 与 U 配对时通过二个氢键。由于碱基配对组合包含着遗传信息，因而氢键数目是一个重要标志。依据《周易》中规定：奇数(3)为阳，偶数(2)为阴；(ii) 嘧啶有 3 种(C、U、T)，而嘌呤仅两种。同理确定嘧啶为阳，嘌呤为阴(表 3.14)。潘雨廷综合这两种阴阳属性，可以确定四碱基与四象的对应关系：C 为阳中之阳，即太阳；G 为阳中之阴，为少阴；T、U 同为阴中之阳，为少阳；A 为阴中之阴，为太阴。

肖景霖(1989)根据碱基结构和属性来确定其与四象的对应：凡属于嘧啶的，初爻都是阴爻，C 与 U(T)的差别则表示为上爻

的差别；属于嘌呤的，则初爻为阳爻。他没有讲，第二爻分阴阳依据什么。顾明(1990)根据碱基的结构来区分，以单环为阳，双环为阴，作为四象的上爻，初爻根据 A 与 U 和 C 的互补性，但如何具体定阴阳则谈得不够具体，因而，他的论证尚不完全。王本生(1992)根据碱基配对的氢键联接(G 与 C 配对有 3 氢键、A 与 U(T)配对有 2 氢键，但上爻如何定阴阳就不清楚了。

表 3.14 碱基与两仪、四象的对应

碱 基			两 仪				四象
			氢键数	性	数目	性	
嘧啶 (Pyrimidine)	胞嘧啶(Cytosine)	C	3	阳	3	阳	太阳二
	尿嘧啶(Uracil)	U	2	阴			少阳二
	胸腺嘧啶(Thymine)	T	2	阴			少阳二
嘌呤 (Purine)	鸟嘌呤(Guanine)	G	3	阳	2	阴	少阴二
	腺嘌呤(Adenine)	A	2	阴			太阴二

(据潘雨廷，1992)

由此看来，通过比较七个方案(表 3.13)，以潘雨廷(1992)所论述的四碱基配四象的方案依据比较完整，与《周易》和分子遗传学方面都有依据，是一个较好的方案。

4. 64 密码子与 64 卦对应

有了碱基与四象的对应关系，则可以建立密码子的 64 卦模型(表 3.15)。每别卦有六爻，可由三个四象(二爻)组成，对应了三碱基的成分。每碱基由二爻组成，其氢键数不是 2 就是 3。这样，每别卦的氢键数必为六、七、八、九这四个数之一。这与《周易》中有六、七、八、九这四个不同的象数巧合。在 64 种密码子中，氢键数为九与六者各有 8 个；氢键数为八与七的，各为 24 个(潘雨廷，1986)。

顾明(1990)从三维、四维、六维空间来表达 64 密码和 64 卦排列，但可惜缺乏与分子生物学角度的检验和解释。

5. 密码子的八卦图

表 3.15 64 卦和 64 密码子的对应

第一 碱基	第 二 碱 基				第三 碱基
	U 二	C 二	A 二	G 二	
U 二	未济 讼 解 困 Phe Leu	鼎 姤 恒 大过 Ser	蒙 渙 师 坎 Tyr Ter	蛊 巽 升 井 Cys Ter Trg	U C A G
C 二	睽 履 归妹 兑 Leu	大有 乾 大壮 夬 Pro	损 中孚 临 节 His Gln	大畜 小畜 泰 需 Arg	U C A G
A 二	晋 否 豫 萃 Ile Met	旅 遯 小过 咸 Thr	剥 观 坤 比 Asn Lys	艮 渐 谦 蹇 Ser Arg	U C A G
G 二	噬嗑 无妄 震 随 Val	离 同人 丰 革 Ala	颐 益 复 屯 Asp Glu	贲 家人 明夷 即济 Gly	U C A G

(潘雨廷, 1992)

杨雨善(1988)对生物遗传密码表的一些主要特点进行对比研究, 提出了“通用”密码子的八卦图(图 3.17)。他用阳爻代表强型的碱基(C 和 G), 阴爻代表弱型的碱基 U(T)和 A。不同的爻的位置反映了核苷的位置。这样, 64 个密码子被平均分成 8 组, 很自然地适合于八卦的排列。他把 64 个密码子按先天八卦图的次序方式排列, 比通用密码表更能反映密码子彼此间的复杂关系及其本质。卦中的阴阳爻呈规则变化, 密码子亦相应变化, 分成二强、二弱、四混合八组(编号为 I、II、…VIII)。I、II 组为强密码子, 与此相对的为 V 和 VI 组的弱密码子。特性相同或相似的

密码子在八卦图中分布靠近；特性相对立的两个密码子在位置上是相对的。这把密码表研究推进到一个新阶段。

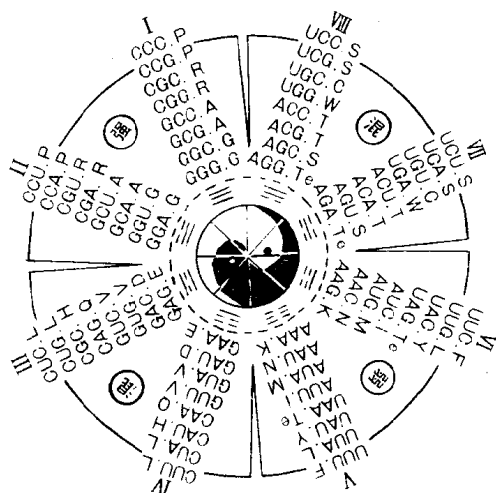


图 3.17 哺乳类线粒体内密码子的八卦图

注：在每组内，黑点左侧为三联体密码子，黑点右侧为氨基酸的单字缩写符号。Te 代表终止信号。“强”：强密码子，“弱”：弱密码子，“混”：混合密码子。I—VIII 仅仅代表组的编号。余见正文(杨雨善，1992)

如此看来，八卦图和六十四卦图可能成为生命体结构与生理功能的一个最早模型，是用一幅严密数理逻辑语言来表达生命的基本图象。

需要指出的，杨雨善从分子生物学角度确定 C 与 G 为阳、U 与 A 为阴，这与潘雨廷(1991)根据从《周易》角度确定 C 与 G 为阳、U 与 A 为阴是完全一致的。两位学者从不同角度得出相同结果表明其客观性。

最近报载^①日本学者林健志和宗象信生把 G 对应来，C 对

^① 林涛，刊于北京科技报，1991年3月6日。

应咪、T 对应嗦和 A 对应啦，把大肠杆菌中一种碱基序列谱成旋律，经演奏试听，竟是一首优美动人的乐曲。遗传音乐的出现引起了科学家和音乐家的极大兴趣，一位科学家发现：人类胰岛素的一种碱基序列乐谱与肖邦的《葬礼进行曲》第三乐章中间部分的音符排列几乎一致。

从《周易》来看，遗传音乐的出现是值得惊奇的。古代一直把八卦、五行、干支和音律统一起来考虑，一直认为，它们之间有共同或相通的规律性、有序性的(参见第四章第二节)。

二、 α 、 β 态与阴阳学说

诺贝尔奖金获得者圣乔其(A. Szent-Györgyi, 1893—)在 1976 年提出了 α 态和 β 态的概念。 α 态是指不受控制地进行分裂增殖的状态； β 态是表现各种生物学功能的分化状态。两者分别相当于生理学中和生物化学中的“营养相”和“生殖相”，分别相应于 DNA 的复制状态和转录(表达)状态。 α 态和 β 态之间的相互转变及调控是生命科学的基本原理之一，涉及到致癌机制、动物变态、某些代谢调节物、维生素等作用机理，以及生物进化等。生命的 α 、 β 态及其相互转变，受到基因的精确调控。

1973 年，戈德伯格(N.D. Goldberg)提出，环腺苷酸(cAMP)和环鸟苷酸(cGMP)在动物和人体生理功能调节中的拮抗作用与东方医学中的阴阳学说相对应。两者是生命体内的互补的双方调节系统，它们的相互作用，使细胞的功能相对地稳定，缺一不可。

王身立(1987)进一步把生命的 α 态与 β 态和阴阳学说进行比较。cAMP 和 cGMP 都是激素的第二信使，它们的浓度变化相反，作用也往往相悖。例如，对人的细胞而言，cAMP 促使其分化，抑制其过度增生，促进 DNA 的转录，即抑制 α 态，而促进 β 态出现；cGMP 则促进细胞增生，而抑制分化，即促进 α 态而抑制 β 态。因而，王身立认为 cAMP 和 β 态对应于中医理论中的阳；cGMP 和 α 态对应于阴。例如癌变细胞的关键性特

征就是细胞分裂失去控制，表现为恶性增生，也是 DNA 复制失去调控的结果，即进入 α 态，对应于中医理论中的“阴盛阳虚”或“阴胜于阳”，这与许多中医古籍中关于肿瘤的说法是一致的。

在国际上，细胞生长阴阳学说亦越来越得到一些科学家的重视。据马克斯(J.L. Marx, 1986)报道，1986 年在美国召开了一次关于“细胞生长、肿瘤启动子和癌症基因”的学术会议。与会科学家讨论结果表示支持 R. Sager 提出的“癌症的阴阳理论”。

上述表明，阴阳学说已正式跨入了生命科学的大殿，成为一种具很强生命力的假说。

三、时间与生命

前面已经论述过，中国古天文的时空是与天体运动紧密地联系在一起，因此，论述时空与生命的关系也就是天地与生命之间的相关关系。这方面的资料很多，限于篇幅，只能就下面几点进行介绍。

1. 太阳黑子与优生

李英荃等(1986)提出：太阳黑子的 11 年周期与优生优育有一定程度的相关关系。他们根据对青年的精原细胞期和健康情况进行了调查，发现有一定规律性。所谓精原细胞期是指其父母的精子与卵子结合发育成该青年的精原细胞时期。调查结果表明：(i) 如果精原细胞期是在太阳黑子的峰值期(同时又逢春夏季)的时候，基础代谢平均值显著增高，血中 cGMP 含量平均值显著减少而 cAMP——显著增多；则本组青年普遍地具有阳盛阴虚体质，严重的可头昏、头痛、腰疼、胸闷、多汗、心动过速、血压偏高等类似慢性放射病的症状。(ii) 如果青年的精原细胞是在太阳黑子极小期(又逢秋冬季)时，则血中游离甲状腺激素含量的平均值显著低下，基础代谢平均值也显著偏低，则青年的阳虚体质的比例就较大。较多出现脾虚胃弱、抗寒能力差、慢性气管炎一类疾病。(iii) 在太阳黑子中等量时，那末血中游离甲状腺激素含量的平均值比较适中，有较适中的代谢水平，多呈阴阳平衡体

质，健康良好的百分率也最高。

他们还对 6 万多人 80 岁至 90 岁老人的资料进行调查。结果表明，无论男女，其精原细胞期在太阳黑子极多极少期度过的，长寿人数均显著减少，而在极少期时，妇女长寿人数的减少更为明显，在极多期——男子减少明显。

这一现象的物理机制可通过一些生理实验来解决。研究结果表明人类的生殖细胞对辐射的敏感性随不同的发育阶段而不同。上述精原细胞期是对辐射特别敏感的一个阶段，它可以大量吸收辐射能量，后者可改变细胞的分子动力学，从而加速生化反应，如加速蛋白结合、碘的解离，使血中游离甲状腺激素含量显著增加，因而导致了较高的代谢水平。这样不但增加了器官的氧耗，而且机体产热过多，也是致病的一个重要因素，进而影响到健康。如果辐射能量过少，代谢水平过低，机体产生之能量，不足以满足生理的需要，也要影响到包括免疫功能在内的正常生理过程。因此，只有当生殖细胞辐射敏感期处于适量的太阳辐射条件下，才最适宜。

这一结果从分子水平来论证了天与人相互感应的科学资料。与《咸·彖》中讲的：“天地感而万物化生”的道理是一致的。

2. 生物钟

生物钟是指生物界的某些活动与现象，有周期性规律的变化，它与时间因素有密切影响。在《坤·文言》：“天地变化，草木蕃”，这就是说：由于天地的自然变化，使草木茂盛繁殖。生物的兴衰生死与天地有密切关系。

所有动物中，从细胞核的层次开始直至动物整体存在着各种尺度的脉动节律现象。如动物体温随昼夜的变化有节律性起伏，鸟类的生殖器官有季节性的明显变化；草履虫的生命中枢——细胞粒的大小以 24 小时为周期发生变化，中午 12 点时最小，然后逐渐增大，到夜间 12 点时变得最大，第二天中午 12 点，又变得很小。

植物为适应昼夜的变化而进行调节，处处表现了和谐的脉动节律。植物的枝叶、花朵也显示出各种脉动节奏。果树的产果率有大年和小年之分，即为两年周期。

一些动物、植物的兴衰有平均为 11 年左右周期，如兔子、羊的增长有 11 年周期，影响到农业经济的相应起伏；对一株有 3200 年树龄的树木(世界爷)的年轮资料分析表明，它的生长速度有 10—12 年周期变化。十九世纪欧洲出生人数变化曲线与太阳活动近 100 年长期趋势变化有较好的对应，表明人的出生率有近 90 年的周期存在。许多流行性病和传染病有 11 年周期。据 1403—1927 年流行性感冒病的资料统计，平均复发周期为 11.3 年(徐道一等，1989)。其他各种日、月、年、60 年节律甚多。一些科学实验研究也证明了：任何生物体内的器官系统，包括器官、组织、细胞、亚细胞结构都有生物钟，并运行于生命周期的发生、生长、直到衰老死亡的整个过程。

此外，还发现人体体力、情绪、智力三节律。人类存在着以出生日算起的体力盛衰周期和情绪周期，其周期的天数分别为体力 23 天、情绪 28 天，后来还发现人体存在着一种以 33 天为周期的智力节律。28 天周期与月亮运动或太阳磁场和自转有关，而 23 天、33 天则与太极序列有关(见第五章第一节)。

在生物圈中广泛地存在生物节律表明它的形式是天人相应的具体表现。在《周易》和《黄帝内经》中反复阐述的天人相应的理论概念是有客观事实依据的。在《素问·宝命全形论说》中指出：“人以天地之气生，四时以法成”。这就是生物节律的根本性成因。

四、医易相通

历代医学家都承认：“天人一理，医易相通”。《易经》是中医学的理论渊源。如中医的阴阳五行学说、藏象学说，气化学说、运气学说、中医病机学说无不可溯源于《周易》。

中医学是周易原理在实际工作中应用的典范。众所周知，人

体是一个十分复杂和灵巧的生命系统。在几千年来，在亿万人的治疗过程中，验证了以《周易》、《黄帝内经》为理论基础的中医学是有实际效果的。这雄辩地证明，《周易》中所包涵的理论概念是经受了实践考验的。

医易相通的内容十分丰富。新近出版的杨力(1990)、邹学熹等(1989)著述已有比较详尽的论述，在本节只简要论述几点：

1. 《黄帝内经》^①

《黄帝内经》和《易经》的成书年代相距较远，但和《易传》的成书年代相近。《周易》的重要哲理在《黄帝内经》中大多有所反映，《黄帝内经》对《周易》的精华有重要发展。

在《周易》中，以阴阳变化为纲，以天地人三才之道的整体自然观来观察自然界与社会的变化。

在《素问·阴阳应象大论》中指出：“阴阳者，天地之道也，万物之纲纪，变化之父母，生杀之本始，神明之始也”。对阴阳概念的重要性作了进一步的深刻论述。《黄帝内经》主张：“提契天地，把握阴阳”，通过把握阴阳来掌握自然规律；“处于阴阳，调于四时”，即和合阴阳变化，适应于四时气候的变迁。《素问·气交变大论》提出：“善言天者，必验于人；善言古者，必验于今；善言气者，必彰于物”。古代是把人的变化、当前的变化、物的变化作为对于天(自然)的理解，对古代变化的理解、对气(理论)的理解是否正确的一个检验。这与现在的“实践是检验真理的标准”的精神是一致的，与现代科学通过实验和事物的变化来认识客观规律的科学方法论是符合的。

《黄帝内经》这些论断，充分表明它是继承和发展了《周易》的理论思想。

2. 五运六气

五运六气学说是中医的基本理论之一。所谓“运”是指天体在

^①《黄帝内经》现分为《素问》和《灵枢》两部分。

东南西北中五个方向的运行，这是古天文学客观规律的总结；所谓“气”就是由于天体运行而形成的风、寒、暑、湿、燥、火等六气的不同变化情况。

由《黄帝内经》可见，五运六气主要是在对天文、气象等自然现象的观察和归纳而建立起来的。它是以五运配天干(土运统主甲己年，金运统主乙庚年，水运统主丙辛年，木运统主丁壬年，火运统主戊癸年)推算年岁运；六气配地支(逢子午两年，是少阴君火司天；逢丑未两年，是太阴湿土司天；逢寅申两年，是少阳相火司天；逢卯酉两年，是阳明燥金司天；逢辰戌两年，是太阳寒水司天；逢巳亥两年，是厥阴风木司天)推算年岁气。并以五运六气的结合来说明天时、地理、历法、五音等方面与医学的关系，以推算自然界(主要是天文因素)的变化影响到气象变化，进而对人的影响。如果掌握了天时、气候变化的规律，就可预测每年气候变化和发病情况。据邹学熹等(1989)介绍，其步骤分大运、主运、客运、主气、客气、客主加临。

大运——推算60年气象变化和一年中气候变化的太过和不足；

主运——推算一年中五个季节正常气候变化；

客运——推算60年中每年五个季节的异常变化；

主气——用以说明一年24个节气的正常规律；

客气——用以说明一年节气的异常变化；

客主加临——按五行生克、君臣位置、同气等来定。

运气学说认为：通过运气推算，了解天气之变化、阴阳的对应关系，以便养生(中医把养生和治病放在同等重要地位)。这实际上是研究自然规律和人体健康与疾病关系的学说。从现代科学角度来看，是考虑比较全面的。天干、地支纪年可反映日月地三体运动的细微结构，包涵了多种周期和有序性(见本章第一节)，在分析步骤中，既考虑到60年的趋势变化(大运)，又着重研究了一年五个季节和24节气的变化；既考虑到正常变化(主运、

主气)，又考虑到一些异常的，特殊的变化(客运、客气)。“运”与季节性变化有关，反映了中期变化，“气”与 24 节气有关，反映了短期变化。综合地来看，它是研究长、中、短期日月地系统对气象的影响。在 2500 年前，已形成了研究方法的体系确实是难能可贵的了。

《素问·天元纪大论》指出：“天以六为节，地以五为制。周天气者，六蓂为一备；终地纪者，五岁为一周。…五六相合而七百二十气，为一纪，凡三十岁；千四百四十气，凡六十岁，而为一周，不及太过，斯皆见矣”。指出天之气的变化周期为 6 年，地之气的变化周期为 5 年，两者会合周期为三十年，六十年是天地之气变化的完整周期。傅立勤(1986)揭示了上述周期都有深刻的天体运动背景和比较准确的客观依据；郑军(1989)进一步论证了客运客气周期可以从地球公转周期和各种月亮周期的相互联系中得到。这些周期正是极移周期产生的条件，因此，两者是一致的。

《素问》中提及主运、主气的周期都是一年，但客运、客气周期是多长时间却未明确。郑军(1989)根据主客之间的关系推算(过程此处省略)：客运是 438.30 天；客气是 426.13 天。这两数字与极移周期的极大值和极小值相近。

地球旋转的轨道相当复杂，因此，地球的自转轴亦经常在一个范围内移动，在天文学上称为“极移”。极移轨迹看起来很不规则，但亦有准周期变化，主要有一年周期和十四个月周期、六年多周期。其中以十四个月周期最强，被称为钱德勒周期。钱德勒周期的极大植为 440 天，极小值为 425 天。

郑军(1989)推测：中医运气周期是根据回归年极移周期而确定的。如果这一认识正确，则对中国古天文学的高超表达方式不能不佩服，这是现代科学至今以前尚未验证的。进一步研究运气学说对现代生命科学的进一步发展会有促进作用。

3. 经络穴位

2000年前，中医发现了人体内分布最广、层次最高、功能很多、联系人与天地万物有关动态系统的巨大网络——经络，为《周易》的天地人三才之道的学说提供了物质依据。什么是经络？按《内经》：经络是经脉、络脉及其连属部分经筋、皮部的总称。经是分布在机体深部的干线；络是循行于浅表的网状分支，经筋是四肢百骸的连缀部，皮部乃体表皮肤。按所属经脉的分区，它们组成人体内外联接的大网络，内连五脏六腑，外络四肢百骸，沟通表里上下，主宰全身的气运，调节人的生命活动使达到阴阳平衡的最佳境界。人体经络是从长期养生和医疗实践中概括出来的独特的理论范畴。它的存在和所具有特殊功能效果证明了《周易》论述的天人动态系统及其相互关系的观念是正确的。

《灵枢·经脉篇》说：“经脉者，所以决死生，起百病，调虚实，不可不通”。根据经络穴位的理论，经络循行的周期与天的运行周期相对应。《灵枢经·五十营》指出：“周天有二十八星宿，每个星宿之间的距离是三十六分。人体的经脉之气一昼夜运行五十个周次，合一千零八分。在一昼夜中太阳周历二十八星宿，分布在人体上下、左右、前后的经脉，共有二十八条，周身经脉的长度是十六丈二尺，与二十八星宿相对应”。把经脉之气运行一周历经二十八脉，和天体运行一周历经二十八宿相对比，体现了人与天地共脉搏，与日月同呼吸的关系(杨力，1990)。

在治疗中，经络穴位学说导致了针灸学的发展，其中一些特殊方法，如子午流注和灵龟八法，更是溯源于易学，根据于《内经》。子午流注是根据阴阳五行和天人合一的理论，将井、荣、输、经、合等俞穴配合脏腑，然后按甲子数以计年、计月、计日、计时，以推算经气流注盛衰、开合来取穴，常会收到最佳的治疗效果。子午二字具有辰、阴阳、方位等概念；流注二字是形容水的流动转注。子午流注，就是根据自然界气机活动变化的规律，结合人体气血运行与其同步周期的变化关系。灵龟八法是以

奇经八脉的八个主穴为准。配合八卦，并以甲子数推算其变易，来了解气血盛衰的情况。使用时可按时、日的干支相加相除的方法取穴，每天的十二时辰，都可按公式推算出一个穴位来进行针刺(邹学熹，1989)。

近半世纪以来，国内发展了针刺麻醉。在不用麻醉药品的情况下，可进行多种外科手术，病人甚至在清醒的状态不感觉剧烈的疼痛。这一奇迹般的效果使许多国外科学家叹为观止。这使有些科学家改变了对中医的轻视观点。

第四章 《周易》与数理化

数学、物理、化学是现代自然科学的最重要组成部分，也是在这几百年期间发展最快的学科。现代科学研究的新成果表明：数理化一些基本概念和基本结构与《周易》基本概念有许多相通、相似之处。这对开展周易科学研究具有重要意义。

第一节 数 学

八卦、六十四卦是古人用来描述宇宙万物及其动态变化的数学符号系统。因此，很多学者对八卦与数学进行对比研究。

华罗庚在 1957 年说过：“数学是科学的女王，整数是数学的女王”，而易数就是探讨整数的。从许多现代科学家研究结果来看，易数的组成、易图的结构都是符合现代科学和数学逻辑，有一定客观事实作为依据的。

一、二进制

最早把二进制与六十四卦排列进行比较的是德国著名科学家莱布尼兹，这已在第一章第三节中提及。这里再引用一段他给白晋回信中的一段话：“伏羲是中华帝国和东洋科学的创造者，这易图是流传于宇宙间的科学中之最古的纪念物。易图和我的新算术完全符合，我若没有早发明二元算术，我亦不能明白六十四卦的体系和算法图画的目的，望洋兴叹不知所云。我发现这算术距今二十年前，不料到了现在，仅于阐明中国古代的纪念物上，发生重大的效用。……，二元算术不外是 0 和 1 之应用，换句话说，就是无与有的运用。伏羲的‘--’就是 0，伏羲的‘—’就是 1。易六十四卦给予普遍文明的发明以重大的暗示，使思想与数发生关

系，对于思想计算上是有非常的利益，对于人类精神作用的完成，更有非常的兴趣。八卦是中国人所认为八个基本的画图，伏羲将创造放入这八个画图之中，宇宙一切从‘--’与‘—’而来，即从‘0’与‘1’而来。中国社会所实行的表现，给予我们以非常而必要的光明，比之许多学者注重于希腊罗马人的知识尤为必要。这是因为中国人在四千年前，已了解到这‘0’与‘1’的二元数学，即中国古代已有科学上的大成就”。在约三百年前，大数学家莱布尼兹已明确地肯定了中国人在四千年前已有了类似二元数学的符号。如果现在还有人怀疑和否定这一点，那不显得太无知和可笑了吗？

1. 阴阳

阴阳与二进制的 0 与 1 的对应有两种方案。第一种方案是上述莱布尼兹提出的，即阴爻对应于 0，阳爻对应于 1。这一方案已被许多人沿用，其根据是，《周易》中以奇数为阳，故而 1 为奇数，对应于阳爻，0 一般亦被视为偶数，故对应于阴爻。但是，近来亦有人(周宗桦，1984；李仕澂，1989)。提出不同方案，即阴为 1，阳为 0。

阴阳定下，则可形成四象：

	太阳(==)	少阴(==)	少阳(==)	太阴(==)
第一种方案	11	10	01	00
第二种方案	00	01	10	11

由两仪到四象时，发生了进位和爻位对应的问题。在朱熹的《周易本义》卷首的伏羲八卦次序图(图 1.1)中，可见由两仪到四象的过程是由下往上，即阳爻上加阳爻为太阳，阳爻上加阴爻为少阴。因此，四象的下爻为高位，其上爻为低位。以此类推，四象演化成八卦，六十四卦都按此规则。

2. 八卦

表 4.1 列出了伏羲八卦次序、文王八卦次序的二进制对应情

况。前面提及阴阳配 0 与 1 有两种方案，在此表中是采用了第二种方案。由表可见，当把阳爻设为 0、阴爻设为 1 时，则伏羲八卦次序的八进制数(在本表中，八进制数在形式上与十进制数相同)从 0 到 7。这与卦序 1—8 相比，各数都差一个常数 1。由于我国古代没有零这个数(直至宋朝才有数字零)，差一个常数 1 是可以理解的。

表 4.1 八卦次序和二进制、十进制数

伏羲八卦次序					文王八卦次序		
卦序	卦名	符号	二进制	十进制	卦名	二进制	十进制
1	乾	☰	000	0	乾	000	0
2	兑	☱	001	1	坤	111	7
3	离	☲	010	2	震	011	3
4	震	☳	011	3	巽	100	4
5	巽	☴	100	4	坎	101	5
6	坎	☵	101	5	离	010	2
7	艮	☶	110	6	艮	100	6
8	坤	☷	111	7	兑	001	1

注：按阳爻为 0，阴爻为 1 方案编码

伏羲八卦次序的卦序见《周易本义》：“邵子曰：乾一、兑二、离三、震四、巽五、坎六、艮七、坤八”。这一排列次序与卦爻的二进制顺序变化次序是完全一致的。由此看来，古人确定伏羲八卦的排列次序和卦符是有客观事物依据的，是合乎数理逻辑的，不能任意更动的。

对比之下，文王(后天)八卦的次序在《周易本义》中没有给出卦序号。文王八卦次序一般把乾坤放在前面，然后按《说卦》次序排列。但如翻译成二进制，则排列次序散乱，没有明显规律。

因此，把阳爻相应于 0 值，阴爻相应于 1 值，从数学角度来看，这一配应方案比莱布尼兹的方案具有较大的优越性，它与古

代已有的八卦卦序相符。

3. 六十四卦

六十四卦亦可按上法把卦符转换成二进制，伏羲六十四卦排列次序译成二进制数，表示了完善的二进制数字的顺序变化，与十进制数字由 0—63 的顺序变化完全一致(图 1.3)。

文王六十四卦的排列则可分成三十二对，自乾卦与坤卦开始，每卦为一对。在数学上似亦没有明显的规律性。

二、代数

卦爻从两仪演化到四象、八卦的过程可通过代数运算来实现。

1. 二项式

(i) 四象 设两仪用阳爻(—)和阴爻(--)来代表。由一对阴爻、阳爻和另一对阴爻、阳相乘，可得到四象：

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{c} \text{—} \quad + \quad \text{--} \\ \times \quad \text{—} \quad + \quad \text{--} \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{c} \text{==} \quad \text{==} \\ \text{==} \quad \text{==} \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{c} \text{==} \quad + \quad \text{==} \quad + \quad \text{==} \quad + \quad \text{==} \end{array}
 \end{array}$$

即 $(-+-)^2 = == + == + == + ==$ 。

如用 a 代表阳爻， b 代表阴爻则有：

$$(a+b)(a+b) = (a+b)^2 = a^2 + ab + ba + b^2$$

在代数学中，把 ab 和 ba 看成相等，故一般得 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 。但在八卦中，则 $== \neq ==$ ，即 $ab \neq ba$ ，故形成四象。这是八卦与一般代数运算的重要区别。在这里，八卦运算给先后次序所包涵的信息的重要性赋以应有的重视。

(ii) 八卦 把四象乘以两仪，则可得出八卦：

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{c} \text{==} \quad + \quad \text{==} \quad + \quad \text{==} \quad + \quad \text{==} \\ \times \quad \text{—} \quad + \quad \text{--} \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{c} \text{==} \quad \text{==} \quad \text{==} \quad \text{==} \\ \text{==} \quad \text{==} \quad \text{==} \quad \text{==} \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{c} \text{==} + \text{==} + \text{==} + \text{==} + \text{==} + \text{==} + \text{==} + \text{==} \end{array}
 \end{array}$$

如用 a 与 b 来表示, 则有:

$$(a^2 + ab + ba + b^2)(a + b) = a^3 + a^2b + aba + ab^2 + ba^2 + bab + b^2a + b^3$$

(iii) 六十四卦 同理亦可用代数方法推出六十四卦:

$$(a + b)^6 = a^6 + 6a^5b + 15a^4b^2 + 20a^3b^3 + 15a^2b^4 + 6ab^5 + b^6$$

七项系数之和为 $1+6+15+20+15+6+1=64$ 共 64 项, 对应六十四卦, 用阴和阳来表示:

$$(\text{阳} + \text{阴})^6 = \text{阳}^6 + 6\text{阳}^5\text{阴} + 15\text{阳}^4\text{阴}^2 + 20\text{阳}^3\text{阴}^3 + 15\text{阳}^2\text{阴}^4 + 6\text{阳}\text{阴}^5 + \text{阴}^6$$

阳^6 表示 6 爻全是阳爻, $6\text{阳}^5\text{阴}$ 表示 5 个阳爻和 1 个阴爻, 这种情况有 6 次, 余类推。

因此, 八卦、六十四卦的排列是完全符合二项式定理的, 从而可看出易图的数学结构的完美性。

2. 矩阵

薛学潜(1941)已注意到用矩阵运算来说明六十四卦的形成和其错综性。丁超五(1941)受陈梦雷纵横图的启发, 把邵雍的六十四卦方图看作一个矩阵(方阵), 可由八卦相乘求得。董光壁(1987)作了归纳。

按矩阵运算规则, 若 A 为由 n 数组成的列向量, B 为由 n 数组成的行向量。 A 与 B 相乘的结果得 C , C 为 n 次正方矩阵。用公式表示为:

$$A = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{bmatrix}, \quad B = [b_1, b_2, \dots, b_n]$$

则

$$C = A \times B = \begin{bmatrix} a_1b_1 & a_1b_2 & \cdots & a_1b_n \\ a_2b_1 & a_2b_2 & \cdots & a_2b_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_nb_1 & a_nb_2 & \cdots & a_nb_n \end{bmatrix}$$

现在设八卦为 A ，同理设另一八卦为 B 。用矩阵运算，计算 $A \times B$ ，可得出六十四卦方图：

$$A \times B = \begin{bmatrix} \text{坤} \\ \text{艮} \\ \text{坎} \\ \text{巽} \\ \text{震} \\ \text{离} \\ \text{兑} \\ \text{乾} \end{bmatrix} \times [\text{坤} \text{ 艮} \text{ 坎} \text{ 巽} \text{ 震} \text{ 离} \text{ 兑} \text{ 乾}]$$

$$= \begin{bmatrix} \text{坤} & \text{艮} & \text{坎} & \text{巽} & \text{震} & \text{离} & \text{兑} & \text{乾} \\ \text{坤} & \text{坤} & \text{坎} & \text{坤} & \text{震} & \text{坤} & \text{坤} & \text{坤} \\ \text{坤} & \text{艮} & \text{坎} & \text{巽} & \text{震} & \text{离} & \text{兑} & \text{乾} \\ \text{艮} & \text{艮} & \text{坎} & \text{艮} & \text{震} & \text{离} & \text{兑} & \text{乾} \\ \text{坤} & \text{艮} & \text{坎} & \text{巽} & \text{震} & \text{离} & \text{兑} & \text{乾} \\ \text{坎} & \text{坎} & \text{坎} & \text{坎} & \text{坎} & \text{坎} & \text{坎} & \text{坎} \\ \text{坤} & \text{艮} & \text{坎} & \text{巽} & \text{震} & \text{离} & \text{兑} & \text{乾} \\ \text{巽} & \text{艮} & \text{坎} & \text{巽} & \text{震} & \text{离} & \text{兑} & \text{乾} \\ \text{坤} & \text{艮} & \text{坎} & \text{巽} & \text{震} & \text{离} & \text{兑} & \text{乾} \\ \text{震} & \text{震} & \text{坎} & \text{震} & \text{震} & \text{震} & \text{震} & \text{震} \\ \text{坤} & \text{艮} & \text{坎} & \text{巽} & \text{震} & \text{离} & \text{兑} & \text{乾} \\ \text{离} & \text{离} & \text{坎} & \text{离} & \text{离} & \text{离} & \text{离} & \text{离} \\ \text{坤} & \text{艮} & \text{坎} & \text{巽} & \text{震} & \text{离} & \text{兑} & \text{乾} \\ \text{兑} & \text{兑} & \text{坎} & \text{兑} & \text{兑} & \text{兑} & \text{兑} & \text{兑} \\ \text{坤} & \text{艮} & \text{坎} & \text{巽} & \text{震} & \text{离} & \text{兑} & \text{乾} \\ \text{乾} & \text{乾} & \text{坎} & \text{乾} & \text{乾} & \text{乾} & \text{乾} & \text{乾} \end{bmatrix}$$

把这一结果与图 1.3 比较，可看出是符合六十四卦的先天排

列的。

董光壁(1987)认为：由矩阵运算可以来说明易图的一些性质，但是它的意义是有限的，不能把它就认为是矩阵数学。应该强调的，在易学的代数运算中在大多数情况下坚持不可交换性，即阴爻阳爻的次序是不可交换的，这一特性有可能为发展矩阵代数提供某种启示。

赵治年(1984)从布尔代数的角度来分析阴阳的特性。他认为：阳爻与阴爻不是此有彼无的关系，而是此显彼隐的关系，阴阳概念具有两体合一、动静升降、两极反复和终始嗣续的涵义。阴与阳的联立相当于阴 \cup 阳；阴与阳之间的递归性稳态联系相当于阴 \cap 阳；阴与阳的极性排斥相当于互补关系。

三、几何

八卦、六十四卦亦可表示几何意义。如把阴爻代表负数，阳爻代表正数，则阴阳爻区别可以直线上0点来区分，四象可代表平面直角坐标上四个象限，其正、负号组合的区别与四象的卦画相当(图4.1，另一种形式见图3.5)。

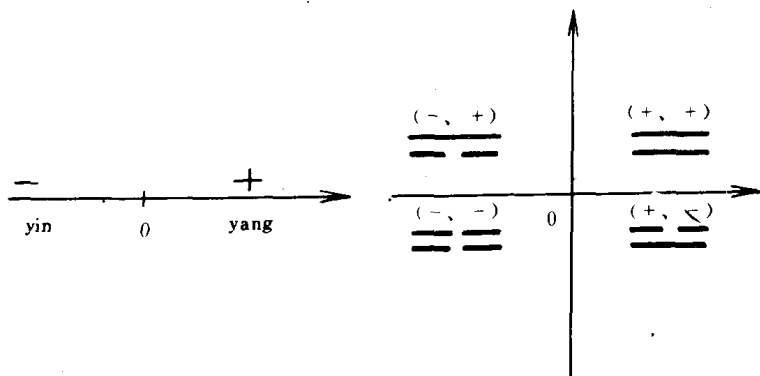


图4.1 几何方式表示两仪(左)和四象(右)

八卦则可以二维或三维空间表示。在二维空间中，八卦可表示为按一定顺序排列。例如伏羲八卦方位排列，表示平面上八个

方向；在三维空间中，大家知道三个直角坐标轴把空间划分为八个区域，每个区域的正负号组合是各不相同，与八卦的卦符可一一对应(图 4.2)。

顾明(1990)列出了三维空间中六十四卦的先天排列(图 4.3)。此外，他还介绍了它在四维空间、六维空间的排列。

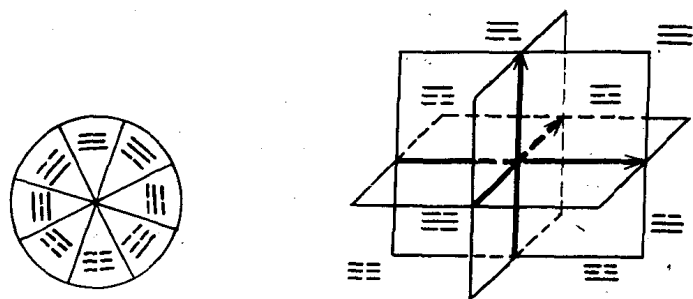


图 4.2 在二维(平面, 左图)三维(立体, 右图)空间表示八卦

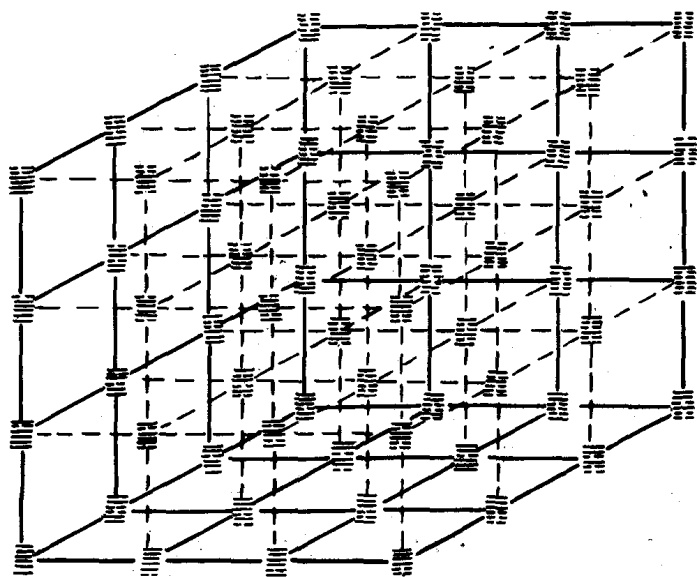


图 4.3 六十四卦在三维空间的先天排列(顾明, 1989)

罗翊重(1988)从几何角度讨论了太极八卦的四维空时流形结构,把空间和时间的变化结合起来进行探讨,下面作扼要介绍。

德国数学家闵可夫斯基在 1908 年第一次明确提出四维空时流形结构概念。所谓四维空时流形结构,就是指表现或反映在物质运动形式上的这四维之间内在联系,它们以流动的形态(流形)结成了一个有机的时空统一体。

立体空间可以用 x 轴、 y 轴和 z 轴的三维直角坐标系来表示。用 x 轴的负、正单位分别对应八卦下爻的阴阳两爻,用 y 轴的负、正单位分别对应中爻的阴阳两爻,用 z 轴的负正单位分别对应上爻的阴阳两爻。则八卦在立体三维直角坐标系统中空间方位可用六面正方体的八个角表示。按八卦的二进制数来表示八卦在叙述上方便一些。二进制数的依次序变化与先天八卦

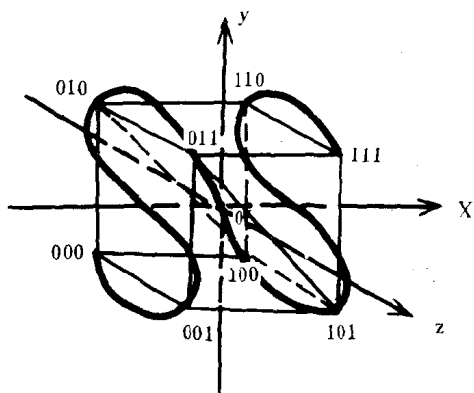
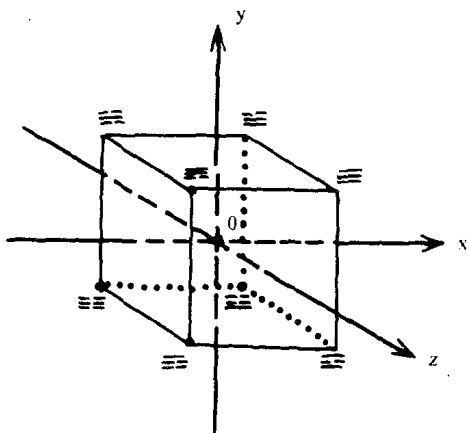


图 4.4 上: 八卦卦象的空间方位, 可与图 4.2 右图比较异同之处
下: 流形曲线(据罗翊重, 1988)

的卦序数变化一致。按这次序把八卦用平滑曲线连接起来, 则有图 4.4 右图。这一曲线反映了时间的顺序变化导致了空间方位的连续变换, 而这种一维时间(以二进制序列表示, 或以卦序表示)

与三维空间(以八个卦象的空间坐标方位表示)在变换上的内在联系,就形成了一个四维空时流形结构。

这个曲线可由三个 S 形曲线组成,在左、右两个垂直平面上,即平面“000-001-011-010”和平面“100-101-111-110”上是一个似 S 形曲线(确切地说是一个相似于 S 形的背面透视图象)。

通过图 4.4 可看出 000 与 111、001 与 110、011 与 100、010 与 101 呈现出关于原点的中心对称性;左右两 S 形呈现出关于 x 坐标的正负(左右)对称;以 yz 平面为对称面,两侧的 000-001-010-011 的 S 形与 100-101-110-111 的 S 形成镜像对称;左右两 S 形的上曲线和下曲线相对于 xz 平面和 xy 平面亦是对称的。

这样,坐标轴 x 、 y 、 z 其实就是可代表八卦的下、中、上三爻,按先天八卦卦序可在这里连接成一个具有多重相反对称矛盾关系的四维空时流形结构,它可用直觉形象在表示事物辩证运动,随着时间的变化,会呈现出 S 形流形,显示出事物的运动变化是按照波浪式的曲折轨迹运行着,而运动着的整体事物其内部结构往往存在着种种正反对称互补关系(罗翔重,1988)。

王义勇(1990)用几何图形来表达阴阳互为消长的关系。设 a 表示阳(—), b 表示阴(--)。由于阴阳之间呈现对立统一的关系。由算式表示,可写成: $a + b = 1$, $b = 1 - a$ 。阴阳的关系式表明,阴阳并存,但是其相互关系的比例不同;对立和统一并存,对立性和统一性可以不同,但两者不能分离,同时存在。当阴阳处于平衡时,事物呈现最佳状态。它也是处于动态变化之中。

从图 4.5 中,设 a 和 b 分别呈线性变化。每一事物的功能是阴阳的综合,设 $x = ab = a(1 - a) = a - a^2$,在图 4.5 用曲线表示。王义勇设事物的最佳功能 x_{\max} 出现在 $a = b = 0.5$ 处,即阴阳平衡,功能最佳。

他以人为例。一个人的生命变化按中医理论来源于人自身阴

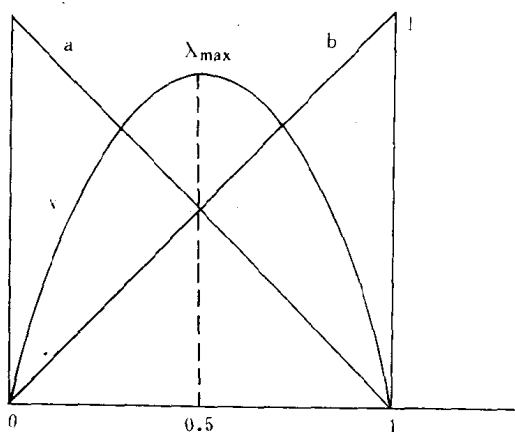


图 4.5 事物(x)在阴(a)、阳(b)相互消长中变化(王义勇, 1990)

阳的变化。生命开始时 $t=0$, 生命结束时 $t=1$, 生命最佳状态出现在 $a=b=t=0.5$, 亦即中年最佳。若以生(生命力、新生倾向)代表 a , 以死(死亡、衰老倾向)代表 b , 则人一诞生就是两种倾向的此消彼长的变化趋势。人的最佳状态是两者处于动态平衡之中。实际情况显然比这要复杂得多, a 、 b 的变化不一定是线性的, 最佳状态不一定是一个点, 而是一个区域。事物的发展不仅受本身的发展规律确定。按《周易》的思想, 还受天地人综合的影响, 则要形成一高次方程, 表现为十分复杂的曲线。图 4.5 表示了其基本性质。

四、幻方

在组合数学中有一分支是研究拉丁方的。一个 3 阶的拉丁方是在一个三阶方阵中。若每一行、每一列中的元素全不相同, 则称此方阵为 3 阶拉丁方。例如

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

则为一个3阶拉丁方。推而广之，而有 n 阶拉丁方。

若一个1至 n 个整数组成的 n^2 个整数递推形成的 n 阶方阵中，若其每行，每列及两条对角线上数字的和都是等于一个相同的数(即 $n(n^2+1)/2$ ，称此数为 n 阶幻和)，则称其为一个 n 阶幻方，也称纵横图或魔方。

《系辞上》：“河出图，洛出书，圣人则之”，即后人称为河图、洛书(图4.6)。洛书以点排列，把点的数字记下，则为一个三阶幻方

$$\begin{array}{ccc} 4 & 9 & 2 \\ 3 & 5 & 7 \\ 8 & 1 & 6 \end{array}$$

它的幻和为15。相传它是在公元前约2000年前大禹治水时被发现的，这一说法已被国际上公认为组合数学最早渊源(康庆德，1986)。

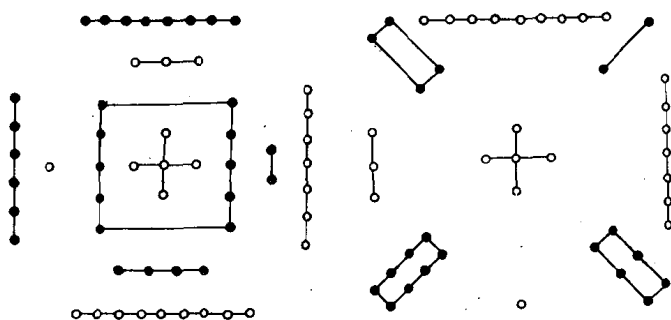


图4.6 河图(左)和洛书(右)

顾明(1990)列出了一个由64卦组成的8阶全幻方(图4.7)。全幻方是指每行、每列、主对角线和次对角线的和都等于幻和(顾明称之为定数)。此全幻方的幻和为252。由于卦号为0-63，因此 $8(8 \times 8 + 1) / 2 - 8 = 252$ 。

在《周易》中亦存在幻圆。单层幻圆是指在对(直)径点上两

数之和等于一个定数。伏羲八卦方位图(图 1.1)上四对径点上的卦序数之和等于 9；如由卦画数来看，则都为三阳爻三阴爻。这个关系很简单，也很重要。刘子华的“八卦宇宙论”(第三章第一节)和蔡福裔的化学元素周期表(本章第三节)都应用了这一重要性质。文王八卦方位则不具备这一幻圆性质。

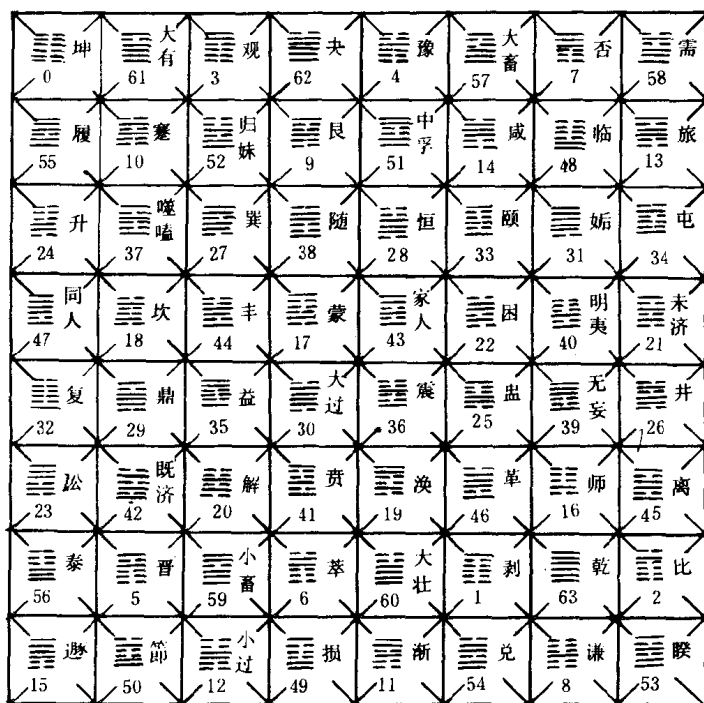


图 4.7 六十四卦 8 阶全幻方排列(顾明, 1989)

五、太极图与三旋数学模型

叶眇新等(1988)提出一个“旋”的理论，即以自然事物的自旋为研究对象的，包括了面旋、体旋和线旋的三旋坐标理论。他们认为，太极思维所反映的，正是隐秩序中圈态的三种自旋，《周易》和太极图所表现的对称、有序及混沌统一，所反映的正是这种超旋运动而产生的必然结果。

相传八卦是伏羲氏画的，他们称之为“伏氏几何”，它与欧几里德的欧氏几何，是数学体系中两个不同的出发点。《泰》九三爻辞：“无平不陂，无往不复”；《复》：“反复其道，七日来复”等，说的都是一种循环运动。这种循环不是简单一往一复，后代易学家大多未能理解这一点，因而以机械循环论贬之。

叶眺新等划分出三类自旋运动：一是面旋(图 4.8A)，理想的类圈体以垂直于圈体内中心线圈所构成的圆面并经过其圆心的线 Z 为轴心作水平旋转，例如地球以南北极为轴心的转动；二是体旋(图 4.8B)，类圈体以圈体内中心线所构成的圆面的直径为轴心的转动；三是线旋(图 4.8C)，类圈体绕圈体内中心线所作运动，例如地磁场的磁力线由南极出，北极进的运动。

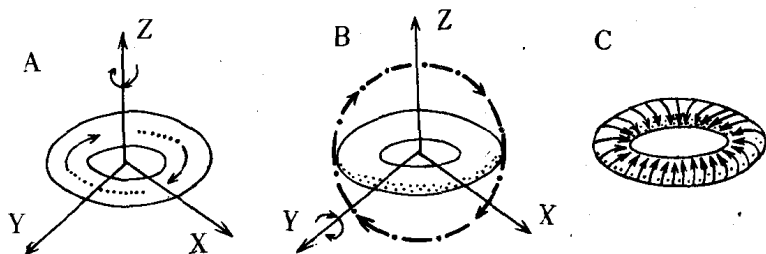


图 4.8 (A)面旋；(B)体旋；(C)线旋示意图(叶眺新等，1988)

数学上的墨比乌斯圈，是把一张狭长的白纸带，将另一面涂黑。在两端粘接时，让黑的一面反转过来与另一端白色的一面粘合起来。蚂蚁在这种纸圈上自由爬行，不跨过边线，就能到达黑白两面所有的地方，于是纸圈变得只有一面了(图 4.9B)。墨比乌斯圈所暗示的就是线旋，即一种特殊的线旋。蚂蚁从某一定点出发向一方向爬行一周回到原出发点，那么所完成的运动实际包括了二项：面旋一周和线旋一周，实际上是面旋与线旋的合成运动形式。

叶眺新等(1988)认为太极图所隐涵的就是上述那种不平凡的

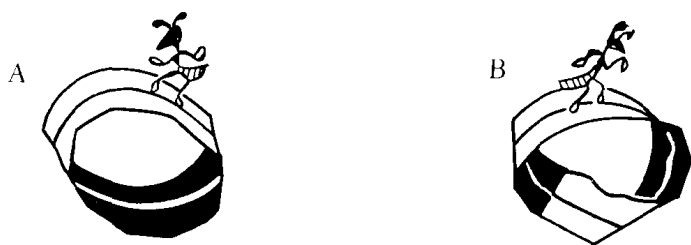


图 4.9 左：在一般纸圈上，蚂蚁不跨过纸圈边际只能在白的一面上爬行
右：在墨比乌斯圈上，蚂蚁可在黑，白两面上爬行(叶眺新等，1988)

线旋运动，太极曲线所暗示的正是面旋与体旋的综合运动。以前已提到，先天八卦排列是根据《说卦》：“数往者顺，知来者逆”的规定，即“乾一、兑二、离三、震四”为“数往者顺”(逆时针方向)，而“巽五、坎六、艮七、坤八”为“知来者逆”(顺时针方向)。在震四与巽五联接时形成一条 S 曲线，有人称之为太极曲线，太极曲线暗示的正是面旋和体旋运动。即原来八卦排列是从乾一、兑二、…坤八，经过面旋 180° 和体旋 180° ，则形成现在依次逆时针排列，乾一、兑二、离三、震四、坤八、艮七、坎六、巽五。这样，在二旋运动中，对称将转化为有序，有序也将转化为对称。对称与有序实际上都处在不断变化之中。除对称和有序两种形态之外，更多的情况出现的是混沌。混沌在自然界中存在更为普遍。正常人的脑电图类似于混沌运动的记录，而癫痫病发作者的脑电图偏偏只呈现规则的周期性。如果八卦排列体现对称和有序，那么太极图体现更多的是混沌状态了。

六、分形理论

分形(Fractal)是本世纪 70 年代后期新出现的一门数学分枝学科。按照曼德尔布罗特(Mandelbort, 1986)定义，分形是指其组成部分以某种方式与整体相似的“形”。一般认为，分形是一类

极其破碎而复杂，但有自相似性、自仿射性或递归性、无标度性的体系或集合(李后强等，1990)。

曼氏分形思想可溯源于古代文明。亚里士多德(Aristoteles, 公元前 384—前 322 年)认为:“一滴水中蕴含了整个宇宙”。曼氏分形的客观基础是在于他对天、地之间各种现象(山的形状、云、海岸线、银河系等)的研究,从各种不同现象中归纳出一个共同的带规律性的东西。这与《周易》的“在天成象,在地成形”的思想很相似。

定量描述分形的参数是分维。传统的用法是把维数作为整数来对待。如一个平面上图形的变化可用三维坐标(x, y)来描述;在立体范围内变化可用三维坐标(x, y, z)来描述。

这就是说,确定一个点所需独立坐标的个数在一般数学中是用整数来表示的,这似乎是不言而喻的习惯性常识。分维则打破了这一大家默认的守则,它用非整数来表示维数,来描述分形的膨胀对称性及其复杂程度。如果某一图形是把全体缩小成 $1/a$ 的 b 个相似形所组成,由于 $b=a^D$,则相似性维数为

$$D = \frac{\log b}{\log a}$$

D 即通常被用来代表分维的符号。图 4.10 是有名的 Koch 曲

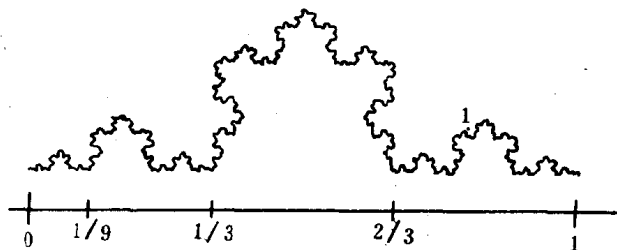


图 4.10 Koch 曲线。它是由把全体缩小成 $1/3$ 时 4 个相似形构成的,因而 $D = \log 4 / \log 3 = 1.2618\cdots$

线,任取其中某一片断(小尺度、中尺度等)与整体形状相似。在上式中, D 是一个常数, a 是一个变量, b 随 a 的变化而变化。因此是一个幂分布,而不是指数分布。

传统科学比较强调不同尺度之间的现象之间有着根本性差别,如宏观现象与微观的现象之间的基本差别。分形理论的基本观点是强调自相似性,不大重视特征长度、标度的重要性,反而强调小世界与大世界的类似性。

分形理论不用微分或否定微分,它对原始图形不能从中引出切线,任何地方都是用微分不能定义的那些形状。从这点来看,它与传统数学方法有很大的差别。

分形在天、地、生、人各种现象中都有存在,它的三个要素是形态(Form)、机遇(Chance)、和维数(Dimension)。李后强等(1989)提出:分形三要素分别对应于易学中的图形(太极图、河图等)、信息(八卦等)和数量(象数)。

太极图的“阳中有阴、阴中有阳”体现了分形相互嵌套、相互包含的特征。太极由阴阳构成,正如分形可用(0,1)细胞自动机(简称CA,也有人译为点格自动机)来构成一样。CA是一种按步递推的数学模型,可用布尔函数来表示,由此亦可推演出自相似的分形。这和阴阳相互作用按照道的规律演化,可出现万物(形)的思想是类似的。

八卦与信息维数有关。《系辞》:“知几其神乎,……,几者,动之微,吉之先见者也”。“知几”就是见微知著,了解信息,求出维数。李后强等(1989)认为:设 P_i 是“盈虚”之量或阴中有阳、阳中有阴的概率,则信息维数为①

$$D_i = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \left(\sum_{i=1}^N p_i \ln p_i \right) / \ln \epsilon$$

①此公式已根据洪时中等(1991)“地震的分形研究中应注意的几个问题”一文意见改正。

式中 ε 是信息标度, D_1 表示阴阳、静动交替包含的复杂程度。信息标度在这里指出由盈到虚, 或由动到静的进程尺度。

李后强等(1990)认为: 伏羲氏所作 64 卦次序图, 可分解成一个康托尔集。康托尔(Cantor)集是把线段 $[0, 1]$ 均分为 3, 然后把中央线段 $[1/3, 2/3]$ 去掉, 把剩余的线段 $[0, 1/3]$, $[2/3, 1]$ 分别均分为 3, 然后以此操作反复进行(图 4.11)。此集合的分数维为 $D = \log 2 / \log 3 = 0.6309\cdots$ 。但是 64 卦不是一般的三等分的康托尔集, 其 $D = 0.50$ 。

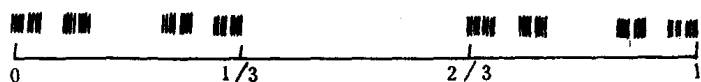


图 4.11 康托尔集合

《系辞·上》:“是故易有太极, 是生两仪, 两仪生四象, 四象生八卦”。八卦相重产生六十四卦。汉焦延寿在《易算》中, 把六十四卦中每卦分为六十四占, 共成四千零九十六占。从数学看, 可归纳为

$$P_k = 2^k \quad k = 0, 1, 2, \cdots, 12$$

这是一个指数分布。上面提及的

$$b = a^D$$

式中 a 是变数与指数分布形式上不同。日本高安秀树(1989)认为: 许多现象看来像是分形的, 其实是近似指数分布, 不是幂分布, 故而不是分形。六十四卦应是指数分布的一种。

实际上, 幂分布与指数分布在本质上是一样的, 上式 $b = a^D = e^{cD}$, $c = \ln a$, $a > 0$ 。以这一形式看分形, 则可看成是一种指数分布。六十四卦是一种具有指数为整数的指数分布, 与分形在许多方面具有相似性。

最近几年, 分形与分维已在许多科学中应用, 并已取得了一些显著成效, 但亦出现了一些尖锐的分歧和争论, 类似于对《周

易》的争论。如 D.E. Thomsen (1987)提出了分形是魔术还是科学革命的问题就是一例。大部分科学家承认：分形是描述自然复杂性的一个重要的语言。至今为止，用圆、三角、正方形等语言来描述的主要是人造物的几何图形，在描述自然界时存在着很多缺陷，而分形是适合于描述自然界的复杂规则性的。分形理论的应用很可能是科学变革的一个极为重要的步骤。在这一现代科学的极为重要进展中，发现八卦是一种具有普遍意义的广义分维之一。由此，亦可看出周易科学的现代意义。

有些人把六十四卦按阴爻、阳爻数目排列，列成一个钟形分布(图 4.12)，把这与正态分布的钟形相对比，并认为是符合统计分布。

实际上，这是一种误会。正态分布是立足于连续变量的基础上，得出的概率分布，而六十四卦则属于另一范畴，是一离散变量，其数是一个 64 的定数，不属于概率分布。把六十四卦或 384 爻作为统计分布来对待是不妥的。

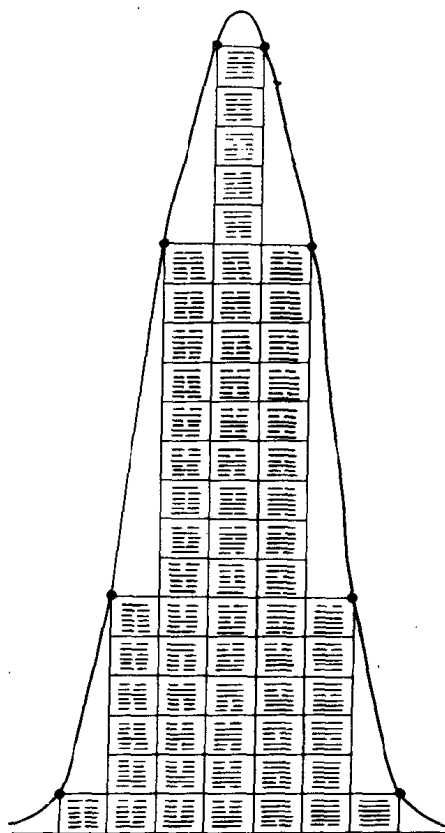


图 4.12 六十四卦按阴爻(阳爻)的个数排列成直方图

第二节 物理学

普里高津(1980)认为,近代西方理论科学是由牛顿开创的。牛顿的理论使实验和理论概念能够结合起来。在思想方法上的特点是以分析方法为主体的。有人把物理学的发展划分为三个阶段:牛顿物理(经典物理)、统计物理和现代物理,这大体上亦反映了近代科学发展的三个大阶段。牛顿物理(牛顿科学)的基本思想可归纳为发现“基本规律”,确定精晰的定义和不含糊的联系(或因果关系)和用数学给以明确的表达。牛顿的机械自然观与严格的决定论是密切联系在一起的,是以客观世界简单性假设为前提的。这一科学思想支撑着整个自然科学 300 年。后来的研究表明,自然界存在着各种随机现象,它们不能用因果关系来解释。统计物理与牛顿物理在其他方面没有本质上的差别。

20 世纪初出现了现代物理,它揭示了经典牛顿科学思想中的局限性,对许多基本概念进行根本性修改,使世界观(自然观)也开始了根本性变化。

现代物理学动摇了传统物理学家世界观的基础。海森伯写道:“只有当一个人意识到物理学的基础开始移动时,才能理解现代物理学最新进展的强烈影响”。爱因斯坦最初接触原子物理学的实在时也承认:“当我竭尽全力想使物理的基础与这种知识相适应时,我完全失败了”。

但是,令人惊奇的是,现代物理中许多根本思想和《周易》中基本观念却有许多相似之处。

一、现代物理

现代物理是依靠高度精确的复杂实验,依靠尽可能严格、一致数学表达方式,但是却得出了与牛顿科学相反的基本概念。现

代物理认为，自然界是具有无限可变性和极其复杂的多维世界，其中并不存在什么完全规则的图形，那里的事物是形成一个整体。当我们更加精确地定义我们的概念系统，就离开客观实在越来越远了。

F·卡普拉(Capra, F., 1975)揭示了东方神秘主义的传统思想与现代物理学基本概念之间存在着惊人相似性。它的著作《物理学之道》成为国际上畅销书。灌耕(1984)的《现代物理学与东方神秘主义》一书实际上是此书的节译。在这本书中，直接对《周易》与现代物理学进行了比较研究的论述。它向许多有关东方神秘主义的“常识”提出了挑战。这本书出版后受到广泛的赞扬，但也受到坚决反对。下面结合此书的主要内容和其他人一些工作成果作一简要介绍。

1. 古典概念和现代物理概念

牛顿概括出来的万有引力定律是今日科学的重要支柱之一。按照牛顿力学的观点，时间与空间是独立地存在着的绝对物，它们又与物质的存在及其运动状态无关，时间不论在什么条件下都均匀地流逝，空间可以脱离物质而存在，也可以容纳物质于其中，而空间本身永远不变。

爱因斯坦的相对论迫使物理学家抛弃了古典的时空观念，它把时间、空间都当做相对观念，把时间与空间结合起来，成为四维坐标系。在这个框架中，空间和时间不可分割地联系在一起。

在量子理论中，物质的动态特性来自于亚原子粒子的波动性。在相对论中，其动态特性更具重要意义。它表明，物质的存在的基本方式——亚原子粒子——的特征只能在动态情况下通过运动、相互作用和变换才能正确理解。自然界中存在着静态结构，存在有稳定性，但这种稳定性是一种动态的平衡。

现代物理学进一步提出了：科学家观察自然的方式与他们的

思维方式、概念、思想，以及价值观有着密切的联系。因此，他们所获得的科学结果以及研究的技术应用都取决于这种思维框架。现代物理学中的主要概念就是把宇宙看作是一个各种关系相互联系的网络的概念及其动态特性的认识，这两点与《周易》中的天地人三才之道和变易的思想是很类似的。

2. 八重图

首先简要介绍一下重子概念。组成原子的粒子可以分为三大类：这就是质子、中子和电子。而第四类粒子为光子，它没有质量，代表着电磁辐射的单位。这四类粒子是常见的，还有许多亚原子粒子都是极不稳定的，寿命很短的(大多小于百万分之一秒)，尺度也是很小的。它们在碰撞过程中产生或者湮灭，与其他粒子间发生作用。只有通过大型加速器、气泡室和其他极为复杂的装置才能进行检测和研究。

按照它们的性质，亚原子粒子可分为三类四组：(i) 光子；(ii) 轻子(包括电子等)；(iii) 强子，又细分为介子和重子(包括质子、中子等)(表 4.2)。粒子世界的模式显示出与原子世界很大的相似性：例如大部分粒子象陀螺一样绕着轴旋转；强子按质量和自旋不同，排成序列，序数较大的粒子寿命极短，被称为“共振态”(类似于原子的激发态)；粒子的对称性质表现为它们在反应中的守恒律等等。在一定条件下，可以把相应的守恒量看成是粒子所带的“抽象荷载”，可以把它们称为量子数。这样，每个粒子的特性可以用一组量子数表示。再加上质量，就完整地描述了粒子的性质。

把重子(或介子)按照两个量子值排列起来。由于量子数总是取整数值或者“半整数值”(±1/2、±3/2、±5/2等)，常呈六角形图型，称为“八重图”，显示了多重对称性质。八个最轻的重子构成了同样图式，称为重子八重图(图 4.13)。8个粒子的不同的量子数决定了它在图中的位置。

表 4.2 各种粒子的分类

名 称			符 号	
			粒子	反粒子
光 子			γ	
轻 子	中微子		$\nu_e \quad \nu_m$	$\bar{\nu}_e \quad \bar{\nu}_m$
	电子		e^-	e^+
	μ 介子		μ^-	μ^+
强 子	介 子	π 介子	$\pi^+ \quad \pi^0 \quad \pi^-$	
		K 介子	$K^+ \quad K^0$	$\bar{K}^0 \quad K^-$
		η 介子	η	
	重 子	质子	P	\bar{P}
		中子	n	\bar{n}
		Λ 重子	Λ	$\bar{\Lambda}$
		Σ 重子	$\Sigma^+ \quad \Sigma^0 \quad \Sigma^-$	$\bar{\Sigma}^+ \quad \bar{\Sigma}^0 \quad \bar{\Sigma}^-$
		Ξ 重子	$\Xi^0 \quad \Xi^-$	$\bar{\Xi}^0 \quad \bar{\Xi}^-$
		Ω 重子	Ω	$\bar{\Omega}$

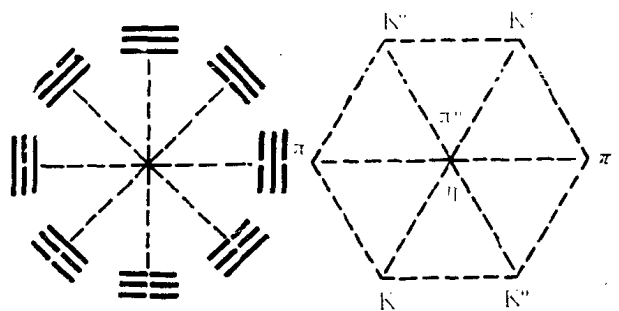


图 4.13 八卦图(左)与介子八重图(右)对应简图
(Capra, 1975)右图符号参见表 4.2

F·卡普拉认为：古代中国的八卦的排列具有高度的对称性。在《易经》中，这些卦反映了宇宙和人类所有情况，它们是在不断的流动和变化之中。这种八卦图与前面提到过的八重图大体上相似。重要的不是形式上的相似，而在于由变化产生的结构及对称性的相似。强子的变化导致了结构和对称的模式，这是粒子动态性质的反映，也是变化趋向的结果。因此，在把变化看成是自然界最本质的东西这一点，《周易》与现代物理学是完全一致。八重图和八卦图的相似是以具体图式通过结构的对称来论证这一基本理论概念。

实验研究结果进一步可假定所有强子都由少量基本的实体（称为“夸克”）组成。默里·盖尔曼给三种夸克及其反夸克指定相应的量子数。重子是三个夸克“组成”的，而介子是由一个夸克与一个反夸克组成。后来，盖尔曼提出，每一种夸克可以表现为三种不同的形式，称之为“红、白、兰夸克”，这样共有 12 种夸克。有人猜测，如果八重图相似于八卦图，每卦由三爻组成，那么夸克是否可对应于爻呢？虽然，这一猜测的依据尚不足，但随着对夸克研究的深入也许会得出一些结论。

总之，通过对强子八重图的研究，显示了在亚原子粒子世界中存在着类似于八卦图排列的结构和对称，这对周易科学研究是很有启示的。

3. 物质和反物质对峙图

田新亚(1976)显示了一张“物质和反物质”对峙图(图 4.14)。这是 1975 年美国太空船在探测火星途中测得的。美国宇航科学家认为：“假如物质和反物质如此图中所示的情形相遇的话，它们相接触之处会爆发阵阵的辐射线，把质量转化为光子，一如图中箭头的指示。”根据对宇宙线实测记录，他们认为：在遥远的太空中，正有物质和反物质遵循着同样的对峙规律，在蜕变着宇宙的质地(质量)。

田新亚认为，这是一幅完美的太极图。这意味着：中国古代

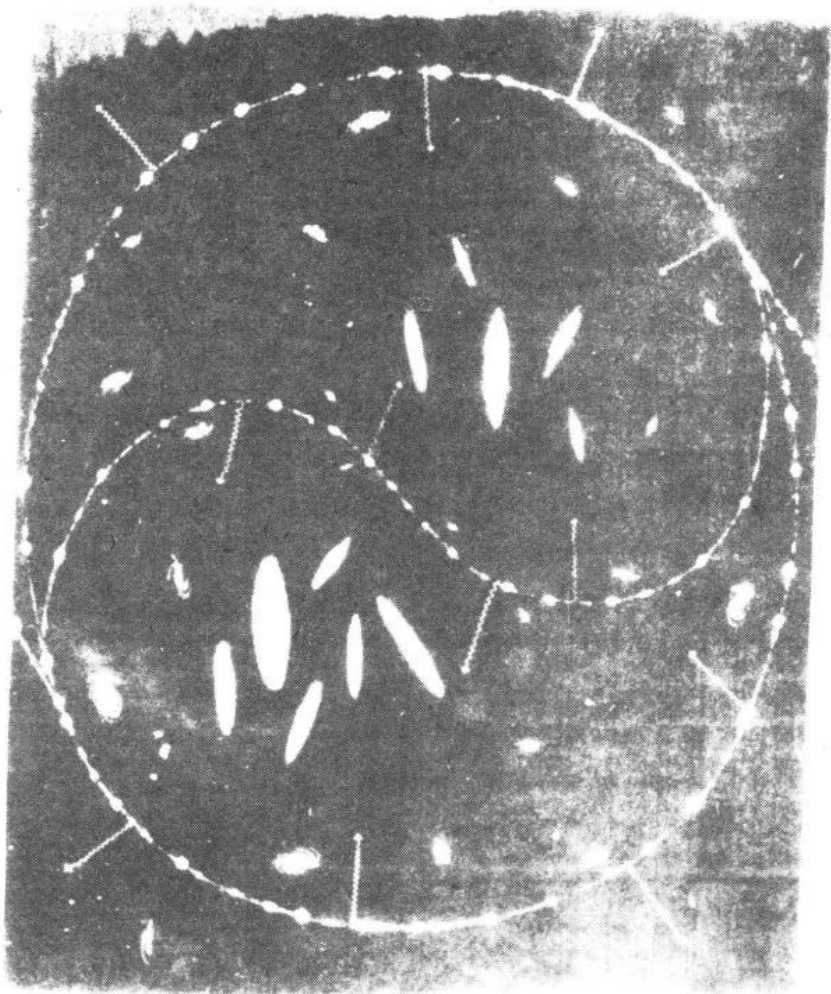


图 4.14 物质和反物质对峙图(田新亚, 1976) (见文中说明)

的太极图，不仅是物质上一个完美的镜象对称模式，而且也成为质量与能量转化过程中一个理想的对峙势阵典型。如果真是这样的话，这也就提供了一个崭新的势场模式，使物理逻辑增添了一个新的环节。

4. 吴作人太极图会标

1988年,在北京召开“二维强关联电子系统国际讨论会”,中国著名画家吴作人为此次会议制作了“太极图”会标(图4.15)。他是应诺贝尔物理奖获得者李政道的要求绘制的。吴作人在谈到这幅画的创作思想时说:“以往对于‘太极图’虽有多样的理解,但多半认为它是个封闭的、固定的、浑然寂默的整体。而我想要表现的,却是在无限空间中旋转运动而又相互作用、联系的体系,它更能表达博大深邃的宇宙的无穷变化和无比深奥的大自然现象”。商玉生(1988)认为,吴作人以我国古代的经典著作《易经》的科学原理为基础,采取艺术家独特的思维和表现手法,探索当代科学技术中的尖端课题之一,创作了一幅熔科学与艺术、古代与现代于一炉的史无前例的作品。

李政道博士对这一“太极图”会标非常欣赏。他说:您的大作已获国内、外科学家的最高评价。如太极、两仪,画中包含的抽象概念,已超过了物理上的基础理论。而其形象动荡,更深深地表达了从宇宙星云至电子、质子…一切之形成。结合古今、融协万象,实创作之结晶”。这幅作品珍藏在中国国际物理研究中心大楼的展厅中,设计图案已定为北京正负电子对撞机的标志(商玉生,1988)。

图4.16 表示亚原子粒子碰撞后的散射和螺旋形径迹。

以上事实说明,太极图与电子、质子、…一切形成的基本机制存在众多相似之处,蕴含着宇宙中基本原理,从大至宇宙中旋涡星云,小到亚原子的粒子世界都有体现,而吴作人作品用艺术形式统一在太极图上,对太极图的本质作了很好地阐述。

5. S 矩阵理论

S 矩阵理论最早由海森伯格在1943年提出。S 矩阵图描述的是粒子反应的过程。一个最简单的例子是由两个粒子A和B碰撞后产生两个新的粒子C和D。它们不描述反应的具体机制,只是说明最初与最终的粒子是什么,与时空无关。

元泰范恒



图 4.15 “二维强关联电子系统国际讨论会”会标(吴作人绘制)

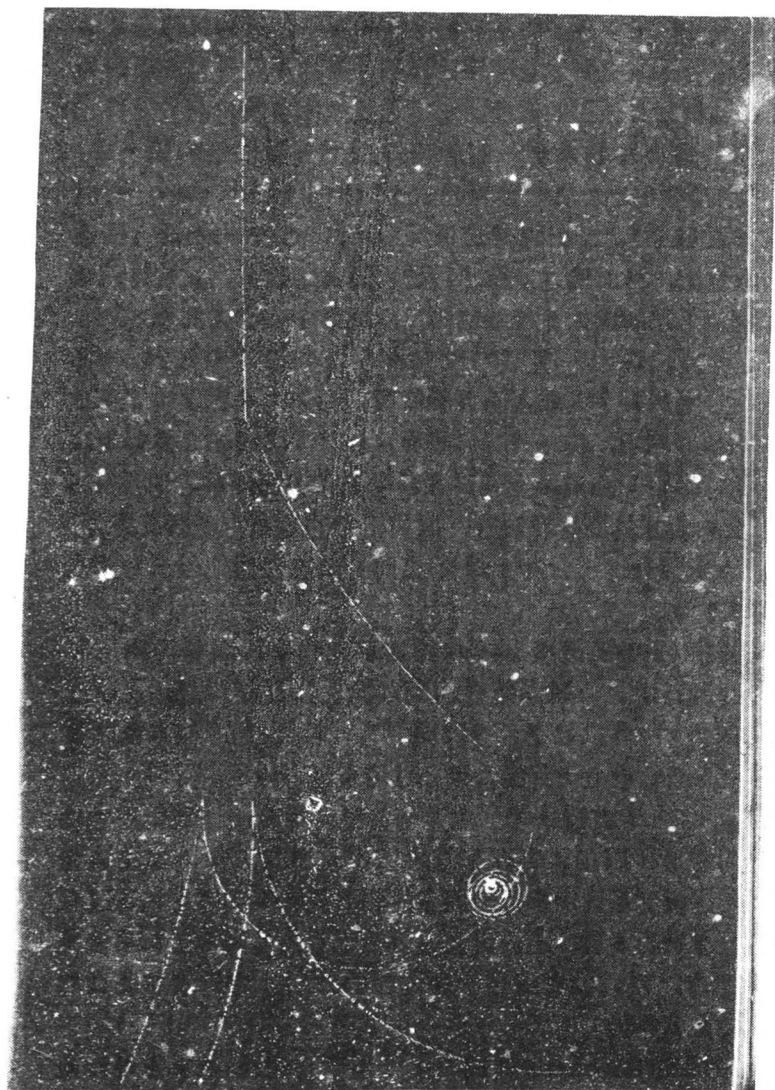


图 4.16 气泡室中 α 粒子-粒子碰撞径迹(Capra, 1975)

S 矩阵理论的重要新概念就是把重点从物体转移到事件。它所关心的不是粒子本身，而是它们之间的反应。这种转移是量子理论与相对论的共同需要。量子理论指明了亚原子粒子只能理解为各种测量过程相互作用的表现。它不是孤立的事物，而是以特定的方式与其他事件联系在一起的事件。用海森伯格的话来讲：（在现代物理学中）“无法把世界分成不同组的物体，……，可以区别的只是联系”。S 矩阵理论用反应（反应的概率）的语言描述强子所有性质，从而确立了粒子与过程的密切联系。它始终以动态方式把强子理解成为不可分割的反应网络中的组成部分。

F·卡普拉认为：类似的观点可在《周易》中找到。《易经》用八卦来代表宇宙和人的各种情况，它们的名称反映了所代表事物的基本性质，每一卦与自然界及社会生活中的许多形象联系在一起，最后一点最不能为许多科学工作者所理解，但是从 S 矩阵理论来看却是很好理解的，因为，它的着重点是放在事件，即八卦（六十四卦、三百八十四爻）之间的动态联系，而不是重点在于物体本身。

赵庄愚(1990)强调指出：“八卦是研究物象，而非论物质”，《说卦》：“雷以动之，风以散之，雨以润之，日以煊之，艮以止之，兑以说之，乾以君之，坤以藏之”，就是说明一些事物联系和作用，而不是重点研究雷、风、日等本身的性质。

故而，F·卡普拉认为：由于《易经》具有通过变化产生动态模式的观念，因此，它在东方思想中大概与 S 矩阵理论最为接近。在这两个系统中都是强调事件而不是物体，都主张通过变化来把握事物的本质。不应该把这种变化看成是强加于物理世界的基本定律，而应该看成是一种内在的倾向，它的发展是自然地、自行地发生的。

自举理论(Bootstrap 理论，亦译为靴祥理论)把宇宙看作是相互关联事件的动态网络。这个网络中没有任何部分的特性是根本的，它们都可以从其他部分的特性导出，它们相互关系的整体

自治性决定了整个网络的结构。卡普拉认为，自举方法不承认任何基本实体的这一事实使其成为西方最深刻的思想体系之一，它已上升到佛教或道家哲学的水平。现代物理学已经超越了笛卡尔的力学世界图景，正引导我们走向一个整体论的、内在动态的宇宙观。

《易经》用六十四卦(三百八十四爻)来形象地表征了自举理论所论述的动态网络系统。六十四卦之间组成了一个网络结构，一目了然地通过每卦每爻的变化，来推断各卦之间的联系及其动态变化。

6. 互补性原理和不确定性定理

诺贝尔奖金获得者玻尔提出了互补性原理，他把粒子图象与波的图象看成是同一实体的互补性描述，其中每一种都只是部分地正确并仅具有有限的应用范围。要对原子实在作出充分的描述，每一种图象都是需要的，但是应用范围都受到测不准原理的限制。下面对波粒二象性作一说明。

实验研究表明，亚原子的粒子具有两重性：有时呈现波动性，有时则呈现粒子性，这取决于我们如何去看待它。光就具有两重性，可有电磁波或光粒子的性质。按牛顿物理观点来看，这种波粒二象性似乎是难以接受的，居然有某种东西可以是一种粒子，它具有非常小体积的实体，同时又是种波，它弥散在很大的空间区域之内。这种矛盾引起了量子理论的建立。玻尔用互补性来解释波粒二象性。这种互补概念现已被广泛采用，作为物理学家思索世界方式的一个重要组成部分。

F·卡普拉认为：2500年前中国思想中的阴和阳的概念就是表示对立面的互补性。《周易》把阴阳之间的相互作用看成是所有自然现象和社会情况的本质。玻尔充分认识到他的互补性概念与阴阳概念之间的相似性。前已提及，玻尔在1937年曾访问过中国。那时，他作为量子力学创始人之一，对量子理论的研究已相当深入，当它见到太极图使他深为震惊，认为这正表达了互补

原理的深刻内涵，如获至宝。玻尔后来把“互补”概念推广到生物学、心理学等。他认为：生命机体的生命活动和对它的物理、化学作用似乎是不相容的，然而这两种知识互相补充却构成了我们对生命科学的认识。

显然，“互补”概念与辩证法的“对立统一”思想有若干相似之处，但亦有差异：互补哲学承认对立面之间的调和，对立的双方互相限制、妥协共存；而辩证法在承认对立双方共存的同时，又承认对立面的斗争。

在量子理论中有一条很根本，很重要的定理，称为测不准定理(不确定性定理)。人们永远测不准一切。具体说来，在亚原子世界里，我们永远无法同时精确地知道一个粒子的位置和能量：当对位置知道得越清楚，动量就越模糊，反之亦然。对一个原子的事件的时间及有关的能量之间亦适用这一定理。而且更重要的一点在于这是客观存在的性质，它决不是因为测量技术的不完善造成的。不确定性定理的根本重要性在于，它说明了我们的经典概念采用精确数学形式的局限性。

李政道认为：测不准定理与《周易》、《老子》中某些思想有相通之处。《系辞上》：“子曰：‘圣人立象以尽意’”。“盖事物之理，有非数所分、所能穷的”。这句话表明，世界上有些事物不是用数能表达的，含有不确定性的意思。他认为：现代物理有些看法和中国太极和阴阳二元学说有相似的地方(黎凯旋，1979)。

7. 相互联系的动态宇宙

F·卡普拉通过比较牛顿物理与现代物理的基本区别，进而比较后者与东方神秘主义的相同处，从而论证了自然是一个存在着相互联系的动态的宇宙。

首先，量子理论推翻了牛顿物理学关于刚性物体及自然界决定性规律的概念。在亚原子粒子水平上，经典物理中的刚性物体分解成类似波那种形式的概率，它是表示相互关系的概率。亚原子的粒子并不是指确定的实体，而是要理解为实验条件(包括观

测者在内)与测量结果之间的相互作用关系。当我们深入到物质内部时，自然界并不是呈现为相互分离的“基本建筑材料”，而是表现为各部分组成整体的各种关系网络。

在原子轨道上的电子应被想象为分布在不同轨道上的几率波；粒子的质量可以看成是一种动态的模式和过程。当两个高能量的粒子相撞时都要裂成碎片，但是它们并不小于原来的粒子，因此，粒子既是可分的，同时又是不可分的。高能散射实验表明，粒子能够互相转化，能够从能量中产生又复归于能量。粒子的性质只能从它们与周围环境的相互作用来理解。这确定了概率是原子实在的基本性质，因而是非决定性的。

量子理论揭示了宇宙中相互作用的重要性。玻姆说过：通常的经典观念是认为：世界的独立的“组成部分”是基本的实在，而各种系统只是这些部分特定的、偶然的形式和组合。我们把这种观念颠倒过来。应该说，整个宇宙的不可分割的量子性相互联系是基本的实在，而有相对独立行为的部分仅仅是这个整体中特定的、偶然的形式。宇宙并不是物体的集合，而是统一体中各部分间相互关系的复杂网络。所有的事件是相互联系的，但这种联系并不是因果关系的。

在宏观水平上，马赫原理指出：物体并不是彼此分离的实体，而是与它们的环境不可分割地联系在一起。只能根据它们与世界其余部分的相互作用来理解它们的性质。按照恩斯特·马赫观点，物体的惯性(即对于加速的阻力)并不是物质固有的属性，而是它与宇宙中其他部分相互作用的量度。当一个物体旋转时，它的惯性就产生离心力，之所以出现这种力完全是因为该物体“相对于固定的恒星”旋转。这种惯性的观念被称为马赫原理。它对爱因斯坦有深刻的影响。在这里，马赫把天与地已紧密地联系在一起。

按照量子理论，物质永远不会静止而是一直处于运动的状态。当一个粒子被限制在很小的空间里时，它的反应就是来回运

动。所限制的区域越小，粒子跳动也就越快。这种行为就是典型的量子效应。它们的节奏是由分子、原子和核的结构所决定。现代物理强调当宇宙运动、振动和跳动时，只能用动态的方法去把握。不再把物质看成是由什么基本的“材料”组成，而是看成一束能量，而能量是与其过程联系在一起的，这意味着亚原子粒子在本质上是动态的。这些动态的形式，或者说“能束”，形成了稳定的核、原子和分子的结构，它们构成了物质并赋予它宏观上的刚性，从而使我们相信(错觉)它是由某种物质性材料组成的。

在F·卡普拉的书^{〔1〕}中，附了一张中国古书中的表示古人对变化之道的理解的假想图(4.17)。图中画了很多不规则的螺旋线和曲线，反映了十分复杂错综的相互关系，它是动态的，又是非决定性的。既与粒子对撞的一些模式(图4.16)有相似性，又与宏观、宇观现象的螺旋形发展变化有相通性。它与现代物理的一些基本概念是很相符合的。

以上提及的量子理论的许多基本思想与《周易》的基本概念是相通的。易有三义，最主要的是变易，强调所有事物和情况都在无休止地变化，强调它的动态方面。《易经》以卦爻来表征天地人的变化过程及其相互之间密切联系。六十四卦中任一卦改变其某一个或几个爻都可与其他六十三卦相联系。各种事物的地位高下、内外关系、主从关系、来往顺逆关系、三才关系、阴阳关系都可得到不同程度的表征、比较和分析。因此，一方面“八卦”是量子理论一种具体的体现；另一方面，现代物理为《周易》的理论依据从微观角度作了实验检验和理论的阐述，论证了《周易》的科学本质。

卡普拉(1988)进一步认为：现代物理学的革命预示了正在迫近的整个科学的革命，以及我们的世界图景和价值观所将发生的转变(参见第六章第一节)。

二、经典物理学

牛顿科学虽然在许多概念上与《周易》有差异，但在一些具

靈寶始青變化之圖

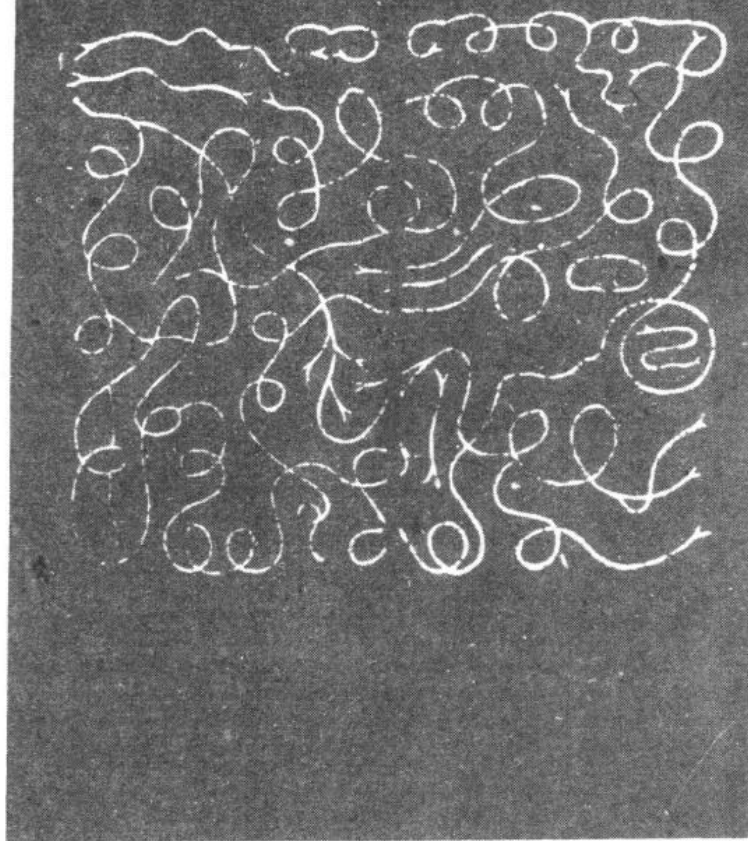


图 4.17 灵宝始青变化之图，表示事物变化的一些基本模式的组合(引自 Capra, 1975)

体问题方面仍可找到其共同点。限于篇幅，仅列举数点。

1. 简单性原理

所谓“简单性原理”就是作为理论体系的逻辑出发点必须是简单明了的。这一原理已经越来越被作为理论评价的标准之一。库恩认为：精确性、一致性、广泛性、简单性和有效性是评价一种理论是否充分的标准。

乐爱国(1988)认为：《易传》中亦蕴含了与“简单性原理”很相似的概念。《系辞上》：“易则易知，简则易从。易知则有亲，易从则有功”。简易就容易为人所理解。

实际上，简易不仅是为了容易学，更重要的是：“易简，而天下之理得矣”(《系辞上》)。原来，天下的重要道理就是比较简单的，这与“简单性原理”的思想就很一致了。所以，后人解释易的涵义时把简易作为三义之一，可见其重要意义了。

乾坤两卦是《易经》中最重要的两卦。《系辞上》：“乾以易知，坤以简能”。易是变化之道，从上面关于现代物理论述可知：变化是十分复杂的，这是主要的，配以乾卦；但是变化中又有简单的“至理”，是从属的，居第二位的，配以坤卦。两者缺一不可。这一论述确实是十分精辟，把易与简的主从关系、对立统一关系讲得很透彻。在实际应用中，《周易》把世界万事万物天地人的复杂关系，都用阴阳、八卦来概括，也是很有效果的。

2. 物态和五行

田新亚(1976)把五行与物态进行了比较，认为：五行的本质可能与古人对于在自然界中经常见到几种物态的描述。

西方科学一般把物质形态分为：固、液、气三态，根据是其表现的体形，不考虑其本来性质。随着科学发展，至今已感到这一分类有不少欠缺。例如粉末，单个颗粒属于固体，可是集体成堆，便无固定形状，类似流体；泥浆一类的粘液，在液体中混含着固体，或相反。这种介于固体与流体之间的物质(田新亚称之为可塑态)中国古代用“土”来代表，因为土是固体微粒混合着流

体，也是符合实际情况的。田新亚提出以高能态物质来概括生命物质和等离子态(气态、液态分子带电或磁化情况)，相当于“木”。这样，五行对应的物态见表 4.3。如以卦象的阴阳代表静和动，可以推出与五行本义类似的意义；如果以动、静来表征能量的强弱，则金隐约的代表着强动能的集结，或含有杂物的结合物，而土则近乎代表毫无动能的聚集，或含杂物的混合物了。

表 4.3 五行、物态、八卦的配置

五行	物态	八卦	静、动分析
金	固态	乾(☰), 兑(☱)	由静变动终极和迹近终极
木	高能态	震(☳), 巽(☴)	静中动之初长, 动中静初生
水	液态	坎(☵)	两边静, 中动
火	气态	离(☲)	两边动, 中静
土	可塑态	坤(☷), 艮(☶)	由动变静的终极和迹近终极

(田新亚, 1976)

五行相生相克是两种不同的作用趋向，起促进作用的是生；含抑制作用的是克，这是一般公认的解释。田新亚把相生的作用归纳为不同的“质变”作用，属于化学及生物的；相克的所包含的是不同的“态变”或“量变过程”，属于物理的和机械的(表 4.4)。也可用图来表示(图 4.18)，相生表示为外圆，相克形成为内接五角星。

表 4.4 五行与不同作用配置

相生	作用	相克	作用
火生土	氧化作用	火克金	熔化
土生金	还原作用	金克木	分裂
金生水	潮解作用	木克土	吸摄
水生木	光合作用	土克水	吸取
木生火	燃烧作用	水克火	冷却

(田新亚, 1976)

由上可见，五行生克的关系，是不能用形式逻辑的“三段论

法”的。按三段论法，由于火生土，土生金，必然把土作为中间阶段，而得到火生金的意念，但按五行相克却是火克金，恰好与推论的意念颠倒了一下。一些人多少年来，把阴阳、五行、八卦断定为玄学、迷信，可能就是带着“三段论法”这样机械形式逻辑的有色眼镜去看《周易》，自然会把它判成为不是科学的了。

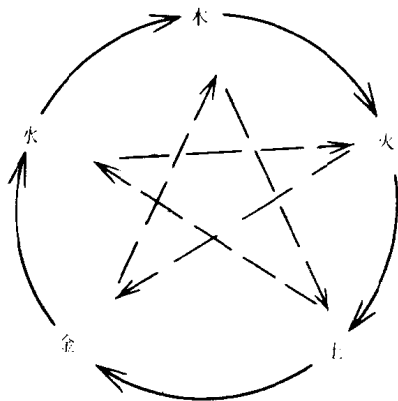


图 4.18 五行的相生和相克(李玉玺, 1990)

3. 音律

音律与声学有密切联系。中国古代把音律的研究放在相当重要地位，因此有不少与现代西方传统声学和音乐不同的概念和认识。

孙毓芹(1979)对易与音律的关系作了比较深入研究。十二律吕相传是黄帝轩辕氏时已创立。后来把十二律分为六阴阳，阳性者名为“律”，阴性者名为“吕”。黄钟、太簇、姑洗、蕤宾、夷则、无射六个阳性者为六律；大吕、夹钟、仲吕、林钟、南吕、应钟六个阴性者为六吕。这种把声音区分为阴阳两性的概念，在西方乐理和声学中都是没有的，但实际上，确实是存在着区别的。这一点有可能对声学的进一步发展有启示作用。这是“易以道阴阳”这一基本原理在音律中的具体应用。

十二律是十二个高低不同的音，也就是十二个标准调门。不同的调门是声频不同。在古代没有声频的概念，是按照“三分损益”原理来确定十二律彼此之间的关系。至于“三分损益”者，就是以黄钟的基本长度，分为三等分，从中减去一分，就是“三分损一”，如此便产生另一律来，然后再以这减去三分之一后的剩余长度(三分之二)的长度为基本长度，再分为三等分，再加上一分的长度，则又产生出一个律来，这就是“三分益一”。如此一损一益的进行十一次，就完成了十二个律。由此产生的过程，存在着隔八相生的有序性。亦即由各律之本身为第一数算起，数至第八位，即为所生之律，盖即“七日来复”(《复》卦辞)之理。郑军(1991)在研究日月地系统时亦发现了“隔八相生”的现象(见第三章，第一节)。

由于音律是以易理作为理论基础，古人把音律与许多自然现象联系在一起进行研究。表 4.5 表示了律吕与一年十二个月份、《易经》十二辟卦与地支的对应情况。

表 4.5 十二音律与十二辟卦、地支的对应

月份	十一	十二	正	二	三	四	五	六	七	八	九	十
易卦	复	临	泰	大壮	夬	乾	姤	遯	否	观	剥	坤
律吕	黄钟	大吕	太簇	夹钟	姑洗	仲吕	蕤宾	林钟	夷则	南吕	无射	应钟
地支	子	丑	寅	卯	辰	巳	午	未	申	酉	戌	亥

(孙毓芹, 1979)

音律与天地合其序，对于天地之阴阳、气候，也是相应而一致的，即“候气方法”(第一章第二节)。这方面尚待现代科学的验证。

明朱载堉发现了十二平均律，他把十二个律的距离音程都平均起来，每一律都是相隔半音阶，它的优点是可以在乐器的配置上及转调时都非常容易。西方艺术音乐基本上是用七声声阶，即自然音阶，其中有 12 个半音，这与中国古代十二音律相似。他们采用的就是“平均律”。朱载堉的发现，比西方早了两百多年。

但是，孙毓芹认为：平均律的缺点是不合于自然界，听起来总是有点不协调的感觉。

古代根据六律确定五音，即宫、商、角、征、羽。再加上变宫、变征，合起来就是七音，也相当于现代所用乐谱音符为1(宫)、2(商)、3(角)、4(变征)、5(征)、6(羽)、7(变宫)。这七个音，便是从十二律的十二个音之中，抽出来的。

由此看来，古代中国音律虽然发现很早，但与现代西方音乐是很相似的。

古代中国对音乐的作用的认识亦有独到之处。《礼记·乐记篇》：“乐由天作，礼以地制”，“乐者天地之和也，礼者，天地之序也”。这表明，音律是天然的，自有天地以来就是如此。按物理学来看，声音是由频率组成的。中国古代把音乐与“耳目聪明、四气和平、移风易俗、天下皆宁”联系在一起。把“音”与“乐”两字联起来有深刻的涵意。

现代科学研究表明，优美的音乐能使人心情舒畅，延年益寿；有些乐曲可使禽兽的生长率增长，农作物增产。而噪音则已被列为一种环境的重要污染源。有些“现代派”音乐，尖声刺耳、节奏疯狂，对人体健康有危害，使人疯狂，抽筋似的镇静不下来。这是由于分贝(音量计量的一个单位)过高，对人的神经刺激过度(不和谐)，会引起听力受损，血压升高，心率和呼吸加速，肌肉紧张等症状。人要是每天忍受80分贝以上的噪音，耳朵和身体都将产生一种有害的超负荷感觉；超过115分贝，严重损害大脑皮层，超过175分贝会致人死命。

因此，音乐不仅是消遣，不仅是用来满足耳目的欲望，而是与人生、国运有密切联系，不能等闲视之。中国古代有关《周易》与音律的一些理论阐述，在近代科学和社会发展方面有许多可值得参考的。前面提到的“遗传音乐”(第三章，第三节)，如从这一角度来看，是很自然的了，也进一步表明了八卦与音律的内在联系。

赵晓生(1990)以《周易》理论为基础,创造了一个自洽的作曲系统,称为太极作曲系统。它的基础是:阴阳律及由此而引伸出来的三、二、一寰体轴心音阶,具有与已有的中古调式、大小调、十二音既相联系又相区别的显著特点。太极作曲系统的要旨在于其“综合性、多元性、变易性”。综合性是指兼容历史上主要“音高”组织系统的主特征;多元性是指这一系统有可能将一个“音乐思维细胞结构”的“音”处理为不同风格,不同音响的结果,表现出相当广阔的风格兼容量;变易性是指这一系统处处表现了《周易》的阴阳两个对立面之间的不易、简易、变易的特性。

这一系统的最大特点在于进一步揭示了在调式音阶与无调性的两极之间存在着广阔的“中间地带”,拓展了从调式音阶到无调性的新的音高组织的可能性。赵晓生依据他创立的“太极作曲系统”为他的许多曲子提供了新的作品形式,从而获得了国际音乐界较高的评价。

第三节 化 学

化学是研究物质的组成及结构的科学。近代科学传入中国后,许多人注意到元素周期表与《易经》的关系。近来才有少数人对一些化合物结构性质变化与《周易》的关系作一些研究。

化学元素周期律是对化学元素性质的总结,这一定律指出:化学元素的物理和化学性质是元素的原子序数的周期函数,即它们随原子序数增大,经过一定间隔出现相同的性质。周期表就是用表格形式把周期和族类排列出来(表 4.6)。

一、八卦排列(一)

元素周期表通常是按表格排列的。田新亚(1976)把元素周期表中的八族比拟八卦,按先天八卦方位排列(图 4.19)。他发现元素与相应卦位的内涵性质彼此间有多处对应得较好。如以震卦方位比拟第一族元素的话,就元素来讲此族元素都是新电子层壳开

原
书
缺
页

始建立，在卦象上是静极生动，阳爻初现，两者都表示生机新发的涵义，两相搭配，颇合理想。以卦象最完满成熟的乾卦方位，安放第四族最稳定的元素，安排亦是合理的，最后在坤卦方位上，除第八族外，主要为零族。这些是惰性气体，是对任何元素都不起作用的一群。这是说，八卦本身的卦德，和元素的特性，存在着不谋而合的相似性。

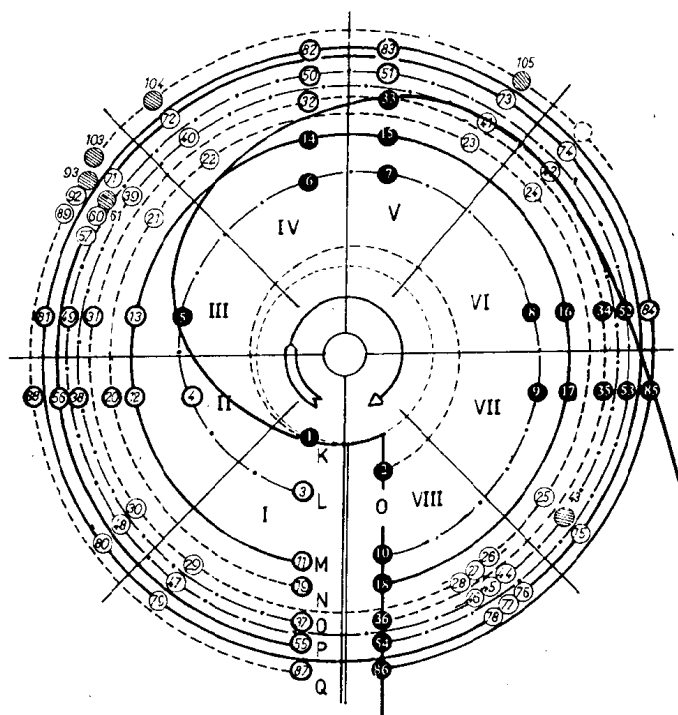


图 4.19 元素周期图系(按原子序数以对数标度绘制)(田新亚, 1976)

图 4.19 的半径是按最外层的电子层的编号由内而外地绘制的，此图实际上也是一幅简明的综合原子结构示意图，显示了各元素在性质上和结构上的几个基本特点，在一般元素周期表上是没有显示的：

(i) 正常元素 44 个集中排列在坐标线两旁，金属和非金属元素各占一半，集中在呈十字形的两个区域。

(ii) 过渡元素集中在同坐标线成 45° 的方位线上，都是金属元素，包括人造元素，以及性质极其相似的同族、同系元素等。

田新亚认为：上述事实证明了《易经》八卦在排列上具有优异性能，能和元素内在组织上周期性相对应。不仅可以正确表示已有的特征，而且具有特殊显示效果。八卦能和自然界最基本物质的构成规律(原子水平)合拍，那么它本身应是一条严密的自然律。这点应是没有理由再来怀疑的了。

四川蔡福裔先生在 1956 年写成《八卦与原子》一书手稿，可惜未能正式出版问世。邹学熹(1986)在所著的《易学十讲》中作了扼要介绍。下面据此介绍一下蔡先生的基本思想。

蔡福裔发现化学元素周期性变化与古代八卦排列之间存在着共同的规律性。因此，可以应用八卦的原理，去探讨原子的秘密。

他以太极、八卦为模型，建立了一个“化学元素基本图式”(图 4.20)。图按传统八卦概念，分阴部(0, 1, 2, 3)和阳部(4, 5, 6, 7)。在 0 位上的元素为 0 族 0 价；1 位的元素，为 1 族 1 价，余类推。图的直径两端(3, 4)属中性元素。此图的 8 个数字排列按先天八卦次序。按阴阳卦爻变化是由巽五(右上方，相当于 3 位)接震四(左下方，相当于 4 位)，因此，由 3 位接 4 位按顺时针方向增序。这样处理的原因是依据先天八卦的顺序的。

图 4.20 表示了由氦到氟 8 个元素的原子量。把相对的两元素的原子量相加求和，得四对元素的值大体上相等。把四正(卦)位(即 0、2、5、7 位)元素的原子量相加求和与四隅(卦)位(即 1、3、4、6 位)的原子量相加求和，结果两值亦很近似(表 4.7)。由上表可见，第 2、3 周期及第 4 长周期的前 8 个元素(标为 4a)的四对元素的原子量之和在各周期内都大体相等。这与八卦中四组相对两卦的阴阳爻数之和相等的情况很相似。类似情况亦已见于行星的八卦排列(第三章第一节)。

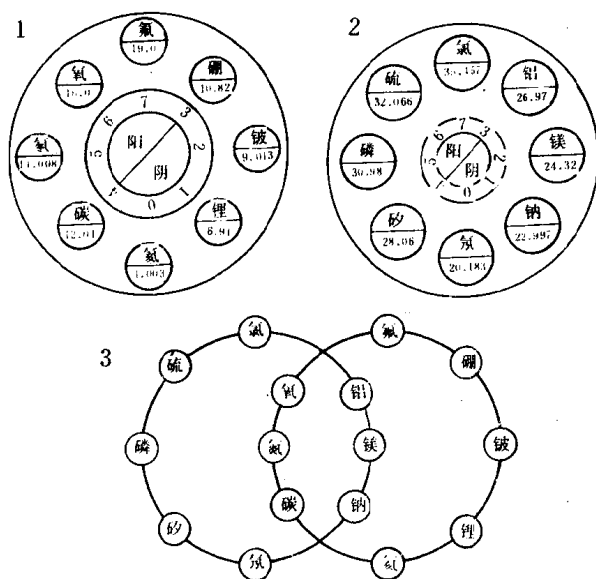


图 4.20 第二、三周期元素的八卦排列
(上两图)和其联接(下图)(引自邹学熹, 1986)

表 4.7 第 2, 3, 4 周期元素的原子量之和

元素 周期		图 式 数							两元素原子量之和					
		0	1	2	3	4	5	6	7	0+7	1+6	2+5	3+4	均值(a)
2		He	Li	Be	B	C	N	O	F	23.003	22.49	23.021	22.83	22.948
3		Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	55.640	55.063	55.300	55.030	55.262
4	a	Ar	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	94.874	91.11	91.03	91.03	92.468
	b	X ₁ *	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	(141.394)	142.5	140.29	142.32	143.394

元素 周期	四 元 素 之 和				八元素 之和(s)	s / u
	四正	四隅	阴部	阳部		
2	46.024	45.770	30.776	61.018	91.794	4.00
3	110.940	110.133	94.48	126.588	221.073	4.00
4 $\left\{ \begin{array}{l} a \\ b \end{array} \right.$	185.904	183.97	161.998	205.97	369.874	4.00
	280.757	248.82	259.191	306.386	565.577	4.00

* X₁ 是所谓的未知元素、

蔡福裔进而把两个短周期(或三个长周期的 a、b 两部分)分为阳和阴, 把两个八卦交错联接成椭圆状(图 4.20, 图 4.21)。他把Ⅷ族作为过渡元素, 提出在长周期中可能存在未知新元素用 $1x$ 、 $2x$ 、 \dots 来代表, 分别求出其原子量(计算依据介绍不详), 列入图和表 4.7 中。

我们认为: 蔡福裔把元素周期按先天八卦方位排列比田新亚(1976)已前进了一步, 进而发现了原子量成双、四个一组的规律, 论证了元素原子量内涵八卦性质, 是难能可贵的。这种八卦互补守恒规律尚未被现在化学家和物理学家所注意到。关于新元素预测和其他推测尚待现代化学资料验证, 不作介绍。

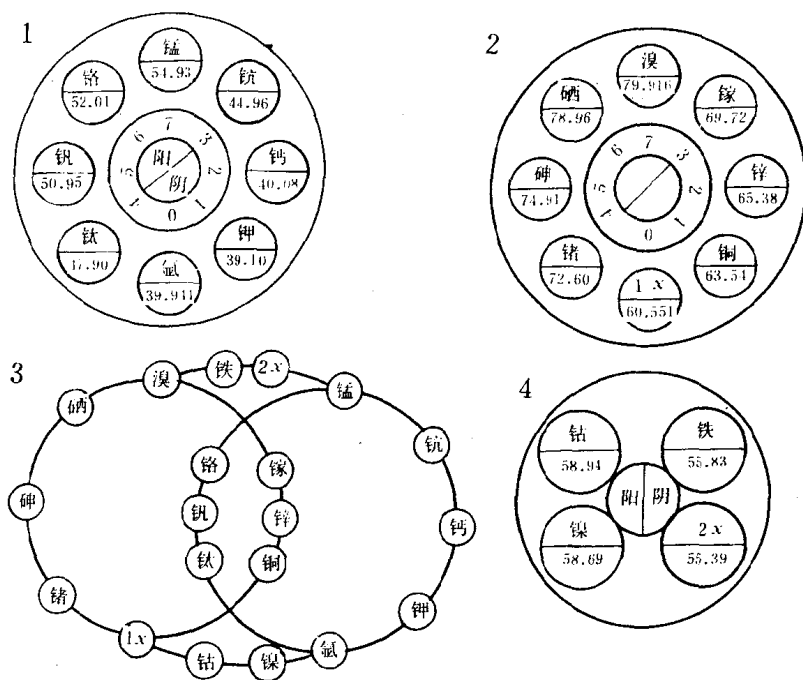


图 4.21 第四周期 16 个元素的八卦排列(1, 2), 及其联接(3, 4)(引自邹学熹, 1986)

二、太极太玄结构

郑军(1990)提出太极太玄体系(见第五章第二节),除了应用于日月地体系(第三章第一节)外,还应用于元素周期表的研究,有不少新见解,介绍如下:

郑军把周期表按九宫八卦排列,对现有元素周期表稍加改造,组成一个新元素周期太极太玄结构表(表 4.8)。一般认为把氢当做元素周期表的始点,他提出不同意见。他认为:任何周期运动,其始点均为 0,终点也为 0(高层次的 0),化学元素也不应例外。区别化学元素的基本依据是原子外层的电子数,0 位元素的电荷数应为 0,应是中子。中子是电中性的,外层不带电子。以中子为 0,氢为 1。在原子物理学中,中子通过 β 衰变可转化 1 个质子、1 个电子、1 个反中微子。质子和电子结合,构成氢原子。这是自然界从“无”生“有”(0 生 1)最好例证之一。

中子和氢是组成所有元素、原子核的基本“材料”,对应于八卦的阴阳两爻,组成化学元素最基本的二元素的周期。中子作为元素周期表的始点,可称为零元素(或隐元素),它又是某种亚原子粒子周期运动的终点,是不同层次运动的联接点。

第 2、3 周期按先天八卦排列(与蔡福裔的类似),1、2、3 周期共同构成一个包括 18 个元素的长周期。从第 4 周期开始,每一长周期都由内外两层九宫八卦共 18 个元素组成。这样,从第 1 至第 5 周期组成一个三阴三阳的九宫八卦结构,共有 54 个元素(0—53 号)组成第一层,54—167 号元素组成第二层;从第 1 到第 7 周期组成五行结构。这样可用魔方形式来比拟元素周期表(图 4.22),每一小方块代替一个元素,其数字为元素的原子序数。这样,从 0—53 号元素全可显示在其上面,共有六面。每一面上为 9 个元素,按先天八卦排列。6 个中点用线相连,组成正交三维直角坐标。

郑军认为通过太极太玄结构表可揭示的性质有:

(1) 第 1 周期(一阴一阳)与第 2、3 周期(二阴二阳、三阴三

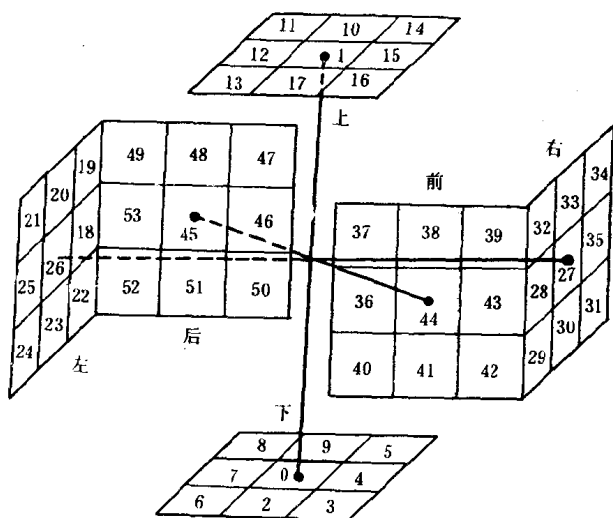


图 4.22 0—53 号元素的太玄太极结构图(郑军, 1992)

阳)的时空结构不完全相同, 因此它们是不同质也不同量的, 但结构形式是一致的;

(2) 氢在表中有三个位置。氢有三种性质: i) 作为始点 0 位的后续点, 具有与碱金属类似的性质; ii) 作为终点 He 的前置点, 应具有与卤族元素类似的性质; iii) 作为中宫 II 元素, 应具有与 Co、Rh、Ir 等类似的性质。i)、ii) 两种性质早已为化学家证实, 第 3 种性质有待探讨。对比之下, 中子在此表中两个位置, 应具两种性质。

(3) 原子量(以丰度最大的同位素为准)以八卦为单位, 对位互补守恒(同前蔡福裔所述)。这表明, 原子核中的中子数的多少, 受八卦互补规律支配。因而, 周期的始点、终点是受其他条件限制, 是固定不变的, 不能因相邻两周期的时空结构相似而随意变动。周期变化的稳定结构是四象, 和由四象组成的八卦。因

此，凡符合九宫、八卦的周期，其元素性质可能亦应在一定程度上符合一般关于阴阳、八卦性质的论述。

(4) 所有惰性元素处于坤卦位置；即处于下一周期的始点和上一周期的终点位置；Ⅷ类元素不是一族而分属三类。Ni、Pd、Pt 作为一族被分离出来；Fe、Co、Ru、Rh、Os、Ir 虽然同属中宫联系元素，但 Fe、Ru、Os 居前半子周期之末，Co、Rh、Ir 居于后半子周期之首，两者又有区别，镧系、铜系元素和推测的 121 系组成第 4 维元素组成，推测的 145 系构成第 5 维元素，它们在三维坐标的投影中仅是一点。

(5) 门氏周期表只表达了元素周期变化的二维图象，而太极太玄结构表则表达了三维图象。后者还表示了元素的演化过程。原子结构由简单到复杂的周期空间序列，是对应着产生这些元素原子的周期过程的时间序列。元素的演化规律符合太极、太玄法则，表明开天辟地，浑沌初开之时，这一法则就支配着自然界。

(6) 元素周期表的太极太玄结构显示了一幅典型的由低级到高级的不断进化、螺旋式上升发展的周期运动。这表明，物质运动是分层次的，每一层都存在着三维时空结构，时空都是有始有终，每当一层次研究清楚之后，高级层次或低级层次又会展现。

总之，郑军把《周易》、《太玄经》基本内容与化学元素周期表结合研究，得出了一些新思想、新观点，无疑地对推动现代化学的进一步发展有重要意义。

第五章 《周易》与综合研究

前两章分别论述了《周易》与天地生数理化六大学科的联系。前已提到，现代物理的基本观点和研究方法与经典物理的有很大差别。虽然现代物理学在本世纪 30 年代已被科学界公认，但在其他绝大多数学科中，至今仍把经典科学观念作为科学的，在理论观念上一直没有进行相应的变革。本世纪下半叶起，系统科学的兴起和发展，才在研究宏观世界的许多学科中，引进了系统观念，对事物进行整体性的系统研究才逐渐地开展起来。这些研究的新成果提供了越来越多的丰富资料，论证了自然界各种现象确实是息息相关的。这与《周易》的基本观念越来越接近。《周易》蕴涵的整体观念、系统原理、周期原理、动态变易原理等将给现代科学以新的启示。

第一节 太极序列

《系辞上》：“是故易有太极，是生两仪，两仪生四象，四象生八卦”。由八卦可衍生六十四卦，甚至四千零玖拾陆卦。人们常会提出疑问：为什么《周易》特别强调 2、4、8、…、64、…等数字？有什么客观依据？太极序列的提出对上述疑问可提供一些答案。

太极序列是通过研究天、地、生各种现象的时间、空间分布和一些结构的特性后发现的，进而推广到自然界许多方面。

对许多自然现象（天象、地象、生物等）进行研究，发现存在着各种有序性（例如周期、准周期、旋回、韵律、节奏等），

其表现形式和时间、空间尺度变化很大。目前，在国内外文献中，已积累了大量有关有序性（周期性）资料，但是对这些资料进行归纳和概括的研究成果尚很少。

意大利莫塞蒂（F. Mosetti, 1960）对各种地球物理现象的周期数据进行研究后，提出了 $\sqrt{2}^k$ 序列与它们有较好的对应关系，他的文章在发表后没有引起国际上重视；徐道一等（1980）把 $\sqrt{2}^k$ 序列用于中国的地震活动周期资料亦有较好对应，并指出这一序列有可能与提丢斯-波得定则有联系。自1986年开始，进一步发现， $\sqrt{2}^k$ 序列与各种天地生现象的周期性和有序性有相当好的对应关系，并因为它与中国古代的太极、阴阳、八卦、…有相类似的基本思想，故在1989年命名 $\sqrt{2}^k$ 序列为太极序列。

太极序列的意义在于它归纳了自然界中广泛存在着各种周期（有序）现象，从中提取出部分主要周期，并组成以 $\sqrt{2}^k$ 比值为间隔的周期序列。这是在比周期（有序）更高一个层次的角度来研究周期，与化学上的从个别元素的研究进入到元素周期的情况有些类似。

太极序列的一些成果有助于从现代自然科学角度来解释《周易》中一些基本概念，从而对建立周易科学作出一定贡献。

一、什么是太极序列

太极序列是一个无量纲的指数序列。它不需要复杂计算，只要通过指数计算就可求得。设：

$$P_k = \sqrt{2}^k = 2^{\frac{k}{2}} \quad k = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots \quad (5.1)$$

k 为整数。把 k 代入上式中， P_k 形成一数列：

k	0	2	4	6	8	10	12	14	16
P_k (偶序列)	1	2	4	8	16	32	64	128	256
k	1	3	5	7	9	11	13	15	17
P_k (奇序列)	1.414	2.83	5.66	11.3	22.6	45.3	90.5	181	263

由公式 5.1 形成的序列为太极序列。当 k 为奇数时， P_k 形

成的序列称为奇序列； k 为偶数时，则称为偶序列。偶序列在 $k \geq 0$ 时都由整数组成，为常见的二进制数，亦即与太极、阴阳、四象、八卦、…、六十四卦、…的相对应的数字分别相等。因此，偶序列又称为基本序列。

显然，奇序列（或偶序列）中每一项乘以或除以 $\sqrt{2}$ 值，就成为偶序列（或奇序列）的相对应的前（或后）一项的值。表 5.1 列出了太极序列在时间域（1 天—1 亿年）中的理论值。

在实际应用中，太极序列的每一项（理论值）可以是无量纲的，亦可以是有一定单位的。在与实际资料进行对比研究时，涉及到时间上的变化时，取年作为基本单位是最为合理的，这是因为一年四季的变化是天地生人许多现象变化的主要原因。在表 5.1 中给出了以天和万年的单位，那是以年为单位进行换算成天和万年的。以天为例，表 5.1 中的 258.3 天的值是当 $k = -1$ 时， $P_k = 0.7071$ 年 $= 0.7071 \times 315.2422$ 天 $= 258.3$ 天，计算出来的。因此，它的基本单位仍是年。用天来表示，仅是为了习惯和方便而已。

表 5.1 太极序列理论值(1 天—1 亿年)

太极序列	时间单位	理 论 周 期 值										
奇 序 列	天	1.01	2.02	4.04	8.07	16.1	32.3	64.6	129.1	258.3		
	年	1.41	2.83	5.66	11.3	22.6	45.3	90.5	181	362	724	
	万 年	1.16	2.32	4.63	9.27	18.5	37.1	74.1	148	297	593	
偶 序 列	天	1.43	2.85	5.71	11.4	22.8	45.7	91.3	183			
	年	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	
	万 年	1.64	3.28	6.55	13.1	26.2	52.4	105	210	419	839	

二、太极序列存在的广泛性

周期性（有序性）广泛存在于自然界各种现象中，是事物运动变化的一个基本特性。例如，分子、原子、基本粒子所有波场各自以不同的频率跳动着。分子在振动和能级跃迁中膨胀，收缩着。如氨分子具有恒定的振动频率。所有分子、原子都以某种振动方式向外发光。在宏观世界中，存在的多种周期性更为大家所常见，例如一年、四季、昼夜等变化。

徐道一等几年来研究成果表明：在天地生人系统中各种自然现象的一些周期特征与太极序列一些理论值有相当好的符合。下面举一些实例来说明。

1. 时间域

(1) 1—200 年范围周期性现象在时间域中表现最为明显。其中以太阳黑子活动周期、地球自转速度变化和行星会合这三项的原始数据的可靠性较高，都经过比较详细研究，并反映太阳、地球、行星的整体变化的基本性质，受局部因素的影响和随机干扰较少。

表 5.2 列出了上述三个天文要素的由实际观测资料求得的周期与太极序列理论值的比较结果。从太阳黑子活动周期来看，在 11 个实际观测周期中，有 8 个与理论值对应得好，两者误差的均值为 $1.3 \pm 0.7\%$ 。同时，在 2—200 年时间间隔中，有 3 个理论值没有对应的实际观测周期存在。其他两个天文因素的周期与太极序列理论值的对应关系亦相当好。

肖 (Shaw, 1988) 曾以 2^n , 3^m , 5^p , 7^q 序列与各种实际观测周期序列进行比较。我们计算了 $\sqrt{3}^k$, $\sqrt{5}^k$, $\sqrt{6}^k$, $\sqrt{7}^k$ 序列，并同时也与三个天文周期的实际观测数据进行了比较。为了检验 $\sqrt{2}^k$ 序列的符合是否是因理论值数目多而引起的偶然巧合，也计算了 $\sqrt{1.69}^k$, $\sqrt{1.44}^k$ 和 $\sqrt{1.21}^k$ 序列。它们相对误差的门限值和对比结果见表 5.3。 $\sqrt{1.21}^k$, $\sqrt{1.44}^k$ 和 $\sqrt{1.69}^k$ 序列的理论值都多于 $\sqrt{2}^k$ 序列，甚至多 1—2 倍，但其与三个天文周期的符合率却明

表 5.2 三种天文周期(2—200 年时间尺度)与太极序列理论值及误差

太阳黑子活动(年)	太极序列		地球自转速度变化 (年)	太极序列		行星会合(年)	太极序列	
	理论值	误差(%)		理论值	误差(%)		理论值	误差(%)
5.7	5.66	0.7	2.0	2.0	0	5.54	5.66	2.1
8.1	8	1.3	2.9	2.83	2.5	7.25		
9.7			3.7			8.0	8	0
10.6			6.9			8.73		
11.2	11.31	1.0	9.2			11.08	11.31	2.0
19.2			11.17	11.31	1.2	13.81		
22.3	22.63	1.5	12.15			16	16	0
45	45.25	0.6	18.6			19.86		
62.2	64	2.8	19.86			35.87		
89.76	90.51	0.8	22.34	22.63	1.3	45.36	45.25	0.2
178.72	181.02	1.3	29.78			59.58		
误差平均值	1.3±0.7		34.50			76		
			45	45.25	0.6	89.35	90.51	1.3
			59.56			171.39		
			89.35	90.51	1.3	178.7	181.02	1.3
			178.70	181.02	1.3	误差平均值		
			误差平均值		1.2±0.7	1.0±0.8		

(徐道一等, 1989)

表 5.3 八个序列相对误差的门限值以及三个天文周期

对比符合较好的周期数目

序 列	门限值 P(%)	理论值数目**	太阳黑子 (5—200 年周期)	地球自转 速率 (2—200 年周期)	行星会合 (5—200 年周期)	共计
$\sqrt{2}^k$	3.5	11 (14)	8	7	7	22
$\sqrt{3}^k$	5.8	7 (8)	2	3	2	7
$\sqrt{5}^k$	8.9	5 (6)	1	2	1	4
$\sqrt{6}^k$	10.2	4 (5)	2	4	3	9
$\sqrt{7}^k$	11.3	4 (5)	2	1	2	5
$\sqrt{1.21}^k$	1.0	39 (48)	3	1	4	8
$\sqrt{1.44}^k$	1.8	21 (26)	2	2	1	5
$\sqrt{1.69}^k$	2.7	14 (18)	2	2	2	6
观测在研究区周期数目			11	16	15	42

* 太极序列。

** 括号中为对应地球自转速率变化在 2~200 年期间理论值数目。

(徐道一等,1989)

显低于 $\sqrt{2}^k$ 序列。在共 8 个序列中,只有 $\sqrt{2}^k$ 序列在理论值的符合率和每个天文因素在研究的时间尺度中具有周期总数的符合方面都高于 50%。这表明,从时间域来看,太极序列与三个天文周期的相符合不是偶然的。

许多地象的周期,如地震、地磁、渤海海冰、冰川纹泥(表 5.4)和长江流域水文参数(表 5.5),都有观测值与太极序列的理论值有对应。表 5.6 列出了在 5.6—181 年范围内每个理论值所对应的实际观测的各种现象的周期。可以看出,不同性质的现象(例如对应于理论值 45.3 年,有天王星土星会合、冰川纹泥沉积和地震)都有相近的周期性存在,表明了天地同构的现象确实是存在的。

表 5.4 各种地象的周期与太极序列的对比 (年)

太极序列 理论值	地 震			地 磁		渤海 海冰	纹泥沉积	
	全球	华北	欧亚大陆	垂直 分量	水平 分量		Elatina 纹层	各种 沉积物
2		2	2			2		2
2.83	2.9	(3.6)				2.9		
4	4.4	4.5						
5.66		5.2	5.4			5.32		(5)6
8	8	7.5,8.5	8.3					
11.3	11,(13)	(9.5),10.4	11	10.7	10.5	10.54	11.3	11
16		(14)				(18.37)		
22.6	(20),22	(20)(20.5)	22.2	22.2	21.4		22.4	
32	32							(28.5)
45.3	45	42.5					45.6	
64	63			[58.8]	[57.8]	[57.8]	63.02	

注: 括号中是与太极序列理论值不符合的。

(徐道一等, 1987, 有修改)

表 5.5 长江流域水文参数周期序列与太极序列对比

太极序列 理论值	长江年平均流量周期(年)				年平均雨深周期(年)	
	宜昌站	汉口站	大通站	丹江口	宜昌以上	大通以上
5.64					6	
8			(7)		8	
11.3			(10)		(10),(13)	
16	(14),17	(14),(19)	15	17	(14)	16
22.6	(25)			23,(26)		
32	(36)	33				
45.3	47					

注: 括号中为两者不符合的(徐道一等, 1987, 有修改)

表 5.6 5.6—200 年天地生各种周期与太极序列对比

(时间单位: 年)

太极序列		太阳黑子	天地生周期	
奇	偶		周 期	因 素
181		180	178.7	九大行星会合
	128			
90.5			89.35 90	九大行星会合周期之半 瑞士苏黎世温度平均值
	64	62.2	63	渤海海冰
45.3		45	45.36 45.6 45	天王星土星会合 冰川纹层 全球地震
	32		32 33	全球地震 长江汉口站平均流量
22.6		22.08	22 22.4	全球地震;热带飓风 地磁水平分量
	16		16	长江流域大通站的上年平均雨深
11.3		11.2	11.17 11.3 11.8	地球自转速率 冰川纹泥层 olympic Douglas 水杉年轮 ^{14}C 含量
	8	8.1	8	全球地震;热带飓风 Baltic 冰盖
5.66		5.5	5.54 5.4 5.7A	行星会合 欧亚大陆地震;渤海海冰 瑞士苏黎世温度平均值

(ii) 大于 200 年时间尺度

太阳有 250—270 年周期, 取其平均值为 260 年周期, 接近太极序列的理论值 256 年这个数。前已提到, 中国大陆 8 级以上地震的一个重要有序性, 接近 256 年 (第三章第二节)。根据过

去 5500 年西北欧气温的资料，有 260 年周期（与 256 年值，误差为 1.6%），括弧内为与太极序列相对应的理论值，及相对误差，下同。木星、土星和火星会合周期为 516.33 年（512 年，0.84%）；对欧洲爱尔兰的一颗栎树的碳放射性同位素分析资料进行谱分析的计算结果表明有 986 年周期（1024 年，3.7%）和 357 年周期（362 年，1.4%）。

1976 年以来，由第四纪研究证明存在的米兰柯维奇周期是由主要三个周期组成：岁差的 2.37 万年周期（2.32 万年，2.16%）、地球公转轨道的偏心率的 9.49 万年周期（9.27 万年，2.37%）、黄（道）赤（道）交角的天文周期值为 4.1 万年。但从深海钻孔中有孔虫壳的 $\delta^{18}\text{O}$ 的资料求得的周期值有 4.7 万年（4.63 万年，1.5%），则符合得相当好。

澳大利亚的威廉斯（1986）在研究百万年尺度的地质周期时也发现：许多韵律事件的周期之间存在 2 的可公倍性。得到从 3000—5000 万年的准周期开始，乘以 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 的因子，在自然界存在着相应的周期。

（iii）生物节律

《黄帝内经》中对一年四季、一天十二时辰如何影响人体有许多论述，表明存在着一年和一天的生物节律。近代西方科学已有许多资料证明了人的体重、体温、脉搏随昼夜有周期性变化现象。果树的产果率有大年、小年现象，即两年周期。一些生物的生长有 11 年左右变化周期。英国天文学家费雷德、霍伊尔认为：1761 年以来，世界爆发性的流感的流行数据表示了 11 年左右周期。戴开美等测量了一株生长在加拿大的白云杉在 1830—1994 年生长的年轮资料，其 ^{14}C 的数据有 11.8 ± 1.4 年周期。

此外，一些高层次的生物节律亦存在着与太极序列相对应的周期。如人体的体力盛衰周期为 23 天，智力节奏周期为 33 天。赵红洲等（1989）发现，人类认识自然及其属性所形成的大量科学知识存在着特定的波谱结构。他们应用 1505—1978 年长达

474 年资料（普赖斯指数），通过富里叶分析，求得最强的谐波为 64 ± 4 年和 31 ± 2 年和 23 ± 1 年。

表 5.7 列出了一些生物节律与太极序列相应的理论值的比较，可看出其对应性是相当好的。

表 5.7 一些生物节律与太极序列理论值的对比

生物节律		太极序列理论值	
性质	周期	偶序列	奇序列
生理、病理	1 天		1.01 天
人体体力	23 天		22.8 天
智力节奏	33 天		32.3 天
生理、病理	1 年	1 年	
果树产果率	2 年	2 年	
树木年轮 ^{14}C	11.8 年		11.3 年
人类科学知识	23 年		22.6 年
人类科学知识	31 年	32 年	
人类科学知识	64 年	64 年	

2. 空间域

(i) 提丢斯-波得定则:第三章第一节中已有论述。这里需要补充的是 m 是太极序列的偶序列。在九大行星中，海王星到太阳的平均距离不符合偶序列的理论值（表 3.5）。如以奇序列相当于 $m=128$ 和 $m=64$ 之间的理论值是 90.5，代入相应公式，求得相应的 $a_m = 27.6$ 与海王星的观测值 30.1，相对误差为 9%。冥王星的观测值与由 $m=256$ 得到的 a_m 计算值相差很大，但与 $m=128$ 得到的 a_m 计算值 38.8 很相近，两者的相对误差仅为 1.5%。

海王星的位置不符合以偶序列为基础得出的 a_m 计算值，而与奇序列的理论值得出的计算值相近，表明海王星在成因上与其

他行星可能在一些基本方面有明显差异，值得进一步研究。

(ii) 木星、土星和天王星的卫星系统

科尔等 (Cole, G.H.A. et. al, 1987) 列出了太阳系中主要的卫星轨道要素数据。我们对木星、土星和天王星的卫星分别到这三个行星的平均距离进行了分析，发现与太极序列亦有密切的关系。表 5.8 中列出了天王星的卫星到天王星的平均距离（单位为天王星半径）。用最小二乘法求得回归式：

$$y_u = -1.08 + 1.05\sqrt{2}^k \quad \text{当 } k = 5, 6, 7, 8, 9 \quad (5.2)$$

由上式可见，两个系数（-1.08, 1.05）都近于 1， k 值亦很有规律地增加。表明天王星卫星与天王星的平均距离与太极序列对应相当好。

表 5.8 天王星卫星距离与太极序列比较

卫星名称(u)	观测值*	太极序列		
		计算值** (y)	k 值	$\sqrt{2}^k$ 值
天卫五 (Miranda)	4.97	4.89	5	5.66
天卫一 (Ariel)	7.34	7.35	6	8
天卫二 (Umtrial)	10.2	10.83	7	11.3
天卫三 (Titania)	16.7	15.78	8	16
天卫四 (Oberon)	22.4	22.75	9	22.6

* 据 Cole 等 1987，单位是天王星半径

** 据 5.2 式求得

(iii) 一些大地构造和地貌单元在空间呈有规则分布图案，有时为等间距分布。捷克内梅格 (Nemec, V., 1990) 提出一个等间距的公式：

$$Y_x = \frac{1}{3} 2^{-x} \pi D \cos \varphi \quad (5.3)$$

式中， Y 为某一尺度的等间距， X 为一个系统中的某一尺度， D 为地球的直径， φ 为古地理纬度。式中去除常数后，则 5.3 式与

5.1 式很相似，可看成是 5.1 式的特例。

(iv) 多环盆地

美国派克等 (Pike et al., 1987) 系统论述了行星、卫星上多环盆地构造中环形半径的比值，也提供了太极序列在空间域存在的一个十分重要的例证。

Fielder 首先从对月球的东海盆地的研究中发现相邻环的直径 D 有 $2^{0.5}$ 的间隔常数。后来的研究表明，月球、水星、地球、火星上的多环盆地（包括两环盆地）的同心环直径之间都存在有类似的规律性。

派克等对行星上的多环盆地进行了系统研究，对月球、水星和火星上的 67 个多环盆地的 296 个环的数据应用三种分析方法进行统计，得出相邻环的直径 (D) 之比例的关系式为 $(2.0 \pm 0.3)^{0.5} D$ 。对其中 53 个双环盆地的 106 个环的数据的分析结果为 $2^{0.5} D$ 。这表明，多环盆地的相邻环的直径之比符合太极序列。

表 5.9 列出了地球上陨击成因的盆地各环的间隔的数字统计。为了便于盆地之间的比较，通常把在环的宽度，连续性质，形态特征和高度等表现最明显的环定义为 IV 环，其直径表示为 D_{IV} ，把其他环与 IV 环进行了对比，称为环组。统计结果表明，从 II / IV 至 VI / IV，环组的直径之比也符合太极序列（表 5.10）。多个天体上 251 个环的统计数字，其 D_{IV} 的几何平均值为 $1.998 \pm 0.114(2.000, 0.1\%)$ ，其相对误差很小。图 5.1 表示了相邻环直径之比的多数集中在 1.414 和 2 两值附近，与随机分布有明显的差别。

3. 物质结构及其他

(i) 化学元素周期表 物质的基本组成是由化学元素组成，化学元素之间的联系可反映在周期表（表 4.6）。元素的化学性质与其原子核以外各层的电子数有关。现有元素周期表有 7 个周期：第 1 个周期包括两个元素（两族）、第 2、3、4、5、

6、7 周期依次为 8 元素 (8 族)、8 元素 (8 族)、18 元素 (16 族)、18 元素 (16 族)、32 元素 (16 族)、32 元素 (16 族)。元素数有 2、8、18、32, 族数有 2、3、16。这些数目中, 除 18 外, 都是太极序列中偶序列的数字。

表 5.9 地球陨击坑环的间隔数字统计

环 组	n	Y_c / \bar{x}_g	模型值
II / IV	6	0.45 ± 0.04	0.500
III / IV	4	0.72 ± 0.02	0.707
IV / IV	8	1.00	1.00
V / IV	4	$1.41^{+0.11}_{-0.10}$	1.414
VI / IV	4	$1.90^{+0.32}_{-0.27}$	2.00

注: n 为数字, Y 是各环直径, D_{II}, \dots, D_{IV} 的观测值; Y_c 是 Y 数据经回归分析后的计算值; \bar{x}_g 是每个环组观测值的几何平均值。

(Pike 等, 1987)

表 5.10 多环盆地的一些环组的平均间隔 (\bar{x})

天体	环的数目	环组数目	$\bar{x} \pm s$
地球	18	4	1.93 ± 0.11
月球	64	7	2.012 ± 0.103
水星	64	7	1.998 ± 0.112
火星	86	8	2.019 ± 0.126
其他卫星	19	6	1.91 ± 0.12
总和	251	32	1.998 ± 0.114
理论值	—	—	2.000 ± 0.000

\bar{x} ——观测到的 D_{IV} 的几何平均值 (据 Pike 等, 1987)

(ii) 元素丰度

地球化学研究发现了化学元素丰度的偶数规则: 周期表中相邻的两个元素中, 原子序数为偶数的元素, 其在地壳中的含量常

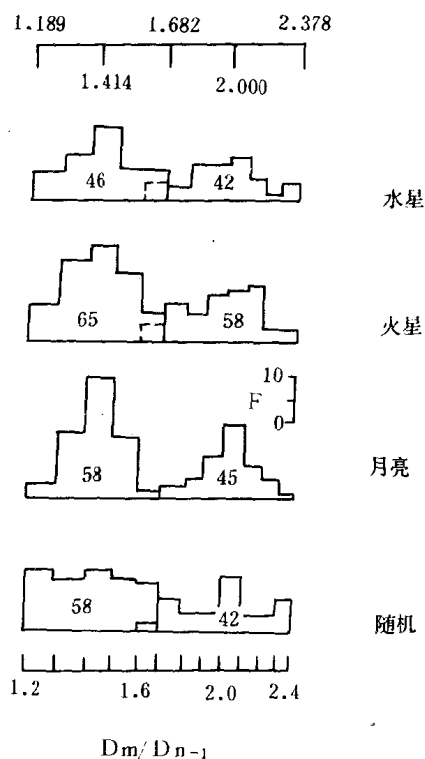


图 5.1 三个行星上多环盆地的观测相邻环的直径 (D) 之比 (D 大值 / D 小值)。共 314 个比值, 其中大多数落于两个 $2^{0.5}D$ 间隔 (2.000 和 1.414) 附近。最下一个图是随机抽取比值的直方图 (据 Pike 等, 1987)

大于奇数元素的含量；对于同一元素而言，质量数为偶数的同位素，在地壳中的平均含量大于相邻奇数同位素的平均含量。此外，还有 4 倍规则，即将元素的原子量除以 4，根据所得数据把元素划分为 4 种类型（ $4q$ 型、 $4q+1$ 型、 $4q+2$ 型、 $4q+3$ 型， q 为 1, 2, 3, ……）。 $4q$ 型元素在地壳中的平均含量最高，例如 ^{16}O , ^{24}Mg , ^{58}Si , ^{40}K ； $4q+3$, $4q+2$ 型次之，而 $4q+1$ 型含量最低。

这表明，元素含量变化有 2、4 倍的规则。

(iii) 原子核壳层结构

原子核是由不同能级的壳层构成，每层只能容纳一定数目的核子（质子和中子）。当质子数等于幻数 2、8、20、28、50、82、114 时或中子数等于幻数 2、8、20、26、50、82、126、184 时，原子核较为稳定。上述相邻幻数之差值为 6、8、12、22、24、32、44、58，其中有约半数为太极序列中数或近似值。

卡普拉曾提及介子八重图与八卦图粗略相似（图 4.13）。

(iv) 生物遗传密码

生物学家认为脱氧核糖核酸（DNA）是遗传的物质基础，提出 DNA 遗传密码假说。杨雨善更提出了密码子的八卦图排列来表达生物遗传密码的特性，并发现这样能更好地反映生物遗传特征。具有相同或相似特性的密码子在八卦图中是集中分布；位置直接相对的两组密码子，其核苷酸强弱在排列上相对应。（详见第三章第三节）。生物遗传密码的排列是符合太极序列的偶序列的。在生物的微观世界中，与物质的微观世界中一样，其基本组合是符合偶序列，也即《周易》中论述的基本序列。

混沌理论认为，周期倍化分叉现象（周期 2）是通向混沌的一种重要途径。对中国大陆 8 级地震的时间间隔的研究表明，在大量无序性中存在着有序性，以 256 ± 4 年为最突出，这与表 5.1 中 256 年数相对应。

以上例子表明，在物质结构等许多现象中存在着与太极序列较好的对应关系的有序性。

三、一些基本特性与成因假说

以上列举了作者收集到的大量资料表明，太极序列广泛存在于天地生人系统从宇观、宏观到微观尺度的各种现象中。因此，对其重要意义不能低估。

太极序列是一个重要常数序列。大家知道，自然科学中有一些通用的常数值，如自然对数 $e=2.71828\cdots$ ，黄金分割值 (1.618)。圆周率 $\pi=3.1416$ ，菲尔鲍姆数 (4.6692)。这些都是单个常数，但是至今很少提到有常数序列。太极序列是由一系列常数组成，彼此之间以 $\sqrt{2}$ 为比例，成为一组离散分布的常数组合。因此，它比单个常数可能具有更为重要和更为深刻的意义。

在表 5.1 可见，偶序列（或奇序列）的每一项乘以 2 则为其后一项，若除以 2 则为其前一项。偶序列在 $k>0$ 时都为整数，在数字上虽与二进制数字相同，但前者具有更为深刻而广泛的意义。二进制数字是一种数字上演算规则，它与三进制、五进制、八进制、十进制等具有同样的意义。但是，偶序列是反映多种天地生人现象的一些基本特点。两者在代表的自然本质意义上有重要区别，两者不是等价的。

太极序列中基本序列是主要的，反映了整体的、根本性的客观存在。例如：九大行星至太阳的平均距离可用 $a_n = 0.4 + 0.3m$ 来近似表达， m 相对于水星、金星、地球、火星、谷神星（属小行星带）、木星、土星、天王星为 0、1、2、4、8、16、32、64、 \cdots 。除 $m=0$ 外，其他都属于基本序列。但是木星、土星、天王星三个行星的卫星系统与三个行星的距离就没有如此好的规则性，需要同时应用太极序列的奇序列和偶序列。又如上述 8 级地震之间的 256 年左右的时间间距表现了较好的有序性，而 7 级以上地震则没有这么好的有序性。反映元素基本性质的周期表和生物物质基本结构的密码子都与基本序列有较好的相符结果。这

些都表明：1、2、4、8、16、32、64、…是大自然中具有特殊重要意义的一个基本常数序列。这也可以理解，自古以来，易学家为什么那么一致强调阴阳，八卦的特殊重要的意义了。

其次，从方法学角度，太极序列亦提出了新问题。在当前的统计预测方法中，应用的数学方法大多以富里叶变换为基础。一个波形的富里叶变换实质是把这个波形分解成许多不同频率的正弦之和。后者的频率之间的比例是由数学上主观地确定的，而不是自然中得出的。这可能是许多统计预测方法在内符计算中可以符合很好，而一旦外推预测时就效果急剧降低的原因之一。而太极序列的得出是由自然现象中归纳出来，并在天地生许多现象中存在。因此，它有可能部分地代替富里叶级数，并应用到预测方法中，有可能取得较好的效果，提高预测的成功率。

近年来兴起的分形理论在一些方面与太极序列有某些相似，如分形理论亦是从天地生各种现象中归纳出来的，打破了传统数学方面的连续概念和整数维概念。但两者亦有区别，分形理论在实际工作中在计算分维时不分成因而做统一计算，求出分维值。太极序列则是通过不同自然现象对比，求出一个共同序列，应是具有更普遍、更重要意义。

太极序列如何形成呢？作者提出下列的灾变假说：

前面已经提到，许多行星、卫星上的多环盆地的环直径之比在多数情况下存在着太极序列的比例关系。这些多环盆地的成因是清楚的，它们是由于小天体的撞击作用——一种高能的瞬间灾变作用形成的。由此可推理，上述太极序列的形成可用超新星爆发、小行星撞击等高能瞬间灾变作用来解释。

超新星爆发是宇宙中的一种罕见现象，它的特点是爆发时在很短的时间内产生很大的能量（ 10^{47-62} 尔格）。70年代一些学者提出在原始太阳星云附近的超新星爆发可以提供必要的压缩作用（通过膨胀中的冲击波），使充分弥漫的气体尘埃云坍缩成太阳系的假说。通过对阿伦特陨石中包裹体的同位素的研究，发现了

^{16}O 和 ^{26}Mg 的同位素的异常值，并解释为它们是由于原太阳星云附近超新星爆发时随冲击波带来的物质造成的。这一假说在 80 年代已为许多学者所接受。

这样，可以作如下的推理：由于超新星爆发，使弥漫星云在压缩成太阳系时或稍迟些时金牛星型爆发阶段，形成一些同心环，其半径之比以太极序列排列，这可直接类比于多环盆地的环之间的情况。这样，可用超新星爆发或恒星的金牛星型爆发来解释提丢斯-波得准则。

宇宙化学研究结果表明，在 150—200 亿年前的宇宙大爆炸，形成了氢和氧，或许还有少数几个轻元素；元素合成理论认为许多元素都是在核燃烧过程中生成，比较重的元素大多在超新星爆发中形成。这样，元素结构中包含了太极序列的因素也是可以理解：在高能灾变作用中形成了元素的 2, 8, 32 的周期。

据开普勒第三定律，行星围绕太阳运动的公转周期的平方与它的轨道半长径的立方之比成一常数。九大行星的平均半径之比例符合太极序列，九大行星的公转周期之比亦应与太极序列有关而行星会合包含有太极序列部分值也是容易理解。图 5.2 表示了行星至太阳距离与行星的公转周期成对数线性关系。

这样，通过超新星爆发等灾变作用，有可能来解释太阳系中为什么存在有太极序列。另一种灾变作用是恒星形成早期可能发生的金牛星型爆发，亦可作为太阳系内行星有规律的距离分布的一个假设。

一些学者提出太阳黑子周期与行星会合周期有关的假设，行星运动也可直接调制、触发地球物理异常。这样，行星会合周期存在的太极序列，自然可解释太阳黑子周期以及地球的自转速率，各种地象和生物韵律，从而使太极序列贯穿到天地生各种现象的时空变化中。

四、太极序列与《周易》

1. 阴阳、八卦 在《易经》中列出了六十四卦。六十四

卦是由八卦衍生的，而八卦又由阴爻、阳爻衍生的。每卦的阴爻、阳爻之分表明有阴阳的区别。《系辞》：“是故易有太极，是生两仪，两仪生四象，四象生八卦”。

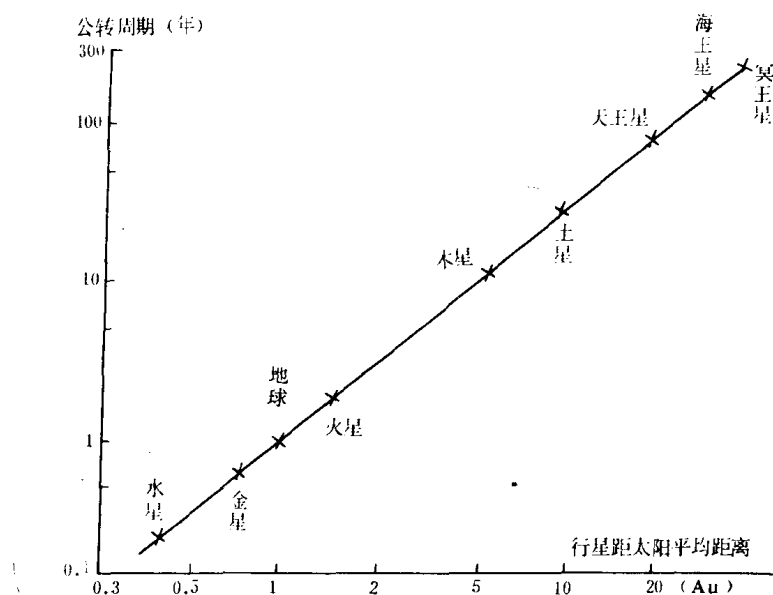


图 5.2 九大行星至太阳平均距离与其公转周期的线性关系（对数坐标）

通常把上段话中的“生”，理解为“生成”或“变成”的涵意。在这段话后紧接着的是“八卦定吉凶，吉凶生大业。是故法象莫大乎天地，变通莫大乎四时”。这表明，阴阳、八卦是根据天地和四时变化而概括出来的。

从太极序列来看，它亦存在于太阳、月亮、行星的变化中，它的基本序列可表示为 1、2、4、8、16、32、64、…，与太极、阴阳、四象、八卦、十六卦、三十二卦、六十四卦，…可一一对应，在数值上更是一致的。由此看来，古人对“生”可能赋予比“变成”更广泛的涵义。正如对“一分为二”的涵义，不是简单地“分开”的涵义，还包涵了更广泛的意义一样。

在对“生”赋予更广泛的涵义以后，我们可把《系辞》中上述一段话理解成具有 1、2、4、8 的变化，那在很大程度上就可与太极序列的偶序列相对应了，奇序列经过简单的变换可很容易变为偶序列。例如，每一个事物都有它的基本属性（可比喻为太极），细一些可有两种相反相成的基本性质（为两仪）、再细一些可有四种变化（为四象），余类推。

在一般情况下，用 64 种符号（卦）来描述一个事物的变化已是足够的了。

偶序列与阴阳、八卦的符合不是偶然的巧合，而是因为在自然界确实存在着这一序列。由于都在“法自然”思想指导下，故而 3000 年前的古人和 20 世纪科学工作者不约而同地得出类似的结果。

2. 《周易》的“周”与周期性

自上古以来，古人已有关于宇宙万物存在着周期性变化的概念。例如习见的昼夜的更迭，潮水的涨退，月亮的盈亏，一年四季的变化。这些现象在《易经》中都有不同程度的涉及。《易传》中就涉及更多了。例如《系辞》中提及：“日往则月来，月往则日来”，“日月运行，一寒一暑”，“寒往则暑来，暑经则寒来，寒暑相推而岁成矣。”因此，认为《周易》的作者已具有了事物存在着周期性变化的概念那是合乎情理的。

“周易”一词最早见于“周礼”，以书名出现。对“周易”的涵义几千年来存在不同的见解。习惯上，对“周”与“易”两字都分别进行解释。对“易”的变易、简易、不易三义的涵义在学术界有疑

义，但不大，而对“周”的涵义则有两种意见：一是认为它代表周朝，是表示在周朝的时候形成的一本易书；一种认为是有“周遍”、“周流”的涵义。如郑玄说：“《周易》者，言《易》周普，无所不包”。《系辞下》中提到：“变动不居，周流六虚”。

我们认为：“周”具有重复、循环意义，它与周期性的意义是一致的。《辞海》在“周”条目下标明有循环的意义。《周易》六十四卦常被排列成一个大圆，表示了一个周期性变化。每一卦六爻的变化有时亦表现一个小循环。六十四卦的组成更具有严密的内在结构，包含着各种周期和有序性排列的变化。所谓“刚柔相摩、八卦相荡”，卦序排列和互卦错综、阴阳变化等都是一种有序性变化。

因此，近年来一些易学家已提出了在《周易》中有周期循环思想（唐明邦，1991）、循环原理（黎凯旋，1991）。应鼎成（1990）明确提出：“周易的周，不要看作朝代的周朝的周，而应看作圆周的周，周而复始的周，周普的周，周流六虚的周，周详的周”。易本法象于天地，天是以日、月、星辰的周期运行和变化为代表的，又以一岁、四季、一月、昼夜变化的周期现象表现得最为突出。因此，把“周”理解为周期性现象是合乎情理的。

此外，古易有三，即夏的连山易、殷商的归藏易和周易。郑玄在《易赞》中说：“连山者象山之出云，连连不绝；归藏者，万物莫不归藏于其中”。这两易的取名都是象征自然事物，而不是朝代。如把“周”定为朝代之名，与连山、归藏的涵义不相配，但是，把“周”作为周期变化来理解，则与连山、归藏涵义可以前后衔接。这样，“连山”表示事物之间存在着广泛联系；“归藏”表示了归纳了世界各种事物，强调其普遍性；而“周”则进一步指出了存在于许多现象中的联系形式是有周期性和变易性的共同特性。当然，这并不排斥“周”同时具有代表朝代的周朝。这样一来，“周”应具有两重涵义。

这里需要说明一下周期性和有序性的关系问题。周期是表示

一个事物的某一特征的周而复始的呈现。例如由日出到日落，再到第二天的日出为一周期。第一天 24 小时和第二天的 24 小时是首尾衔接，没有任何时间片段是重叠的。如果存在有部分时间重叠，就不能称为周期了，而称为有序性。

在研究中国大陆 8 级大震之间的时间间隔 (t) 时 (第三章第二节)，发现在极少数情况下有周期，少数是有序性，多数情况下是无序的。表现最明显的有序性是 $\tau \approx 256$ 年时间间隔 (表 3.8)。有序性是比较周期性更为广泛的一个新概念。

但是，周期毕竟是应用最为广泛的一个词。为方便起见，可把周期作为广义来理解，把有序性亦包括在内。实际上，古人在《周易》的内容中已把上述有序性的概念包含进去了，没有限制在严格的周期的概念上。有些学者把《周易》中的周期仅限制为循环，有的还作为唯心的循环论来批判，则与《周易》的根本思想是背道而驰的。

太极序列在天地生人各种现象中普遍存在，可以解释这些现象存在着相互联系，其机制是《系辞》中提到的“同声相应、同气相求”即共振作用。

共振是当物体 (或系统) 与外加振荡力同步或同相振荡而产生的较强选择性响应。当两者的频率很接近时，可使振幅急剧增大。现已证实，大到天体运行，小到有机分子结构和原子及原子核结构都存在着共振现象。在天文学中有共振理论，它是研究由其他天体的引力对某一天体所产生的摄动量级数解中共振奇点的理论，太阳系的天体几乎都可以说是满足通约条件 (出现共振奇点；级数解失效)；一个大地震发生后，由于各种不同周期的叠加，亦可产生共振现象，使振幅变大，严重破坏各种建筑物；在原子物理学中，当原子和原子核与外加不同磁场产生响应时出现磁共振，即发射或吸收无线电波和微波频率的电磁辐射。

共振现象最早是在乐器和人声这类声学系统中进行研究。《周易》亦是用“同声相应”表示早已认识到自然界中存在着周期

性现象了。这表明，古人不仅认识到存在着周期性现象，进而认识到事物由于周期性现象而派生的相互作用的机制，并高度概括为同声相应、同气相求。

由于一些事物都具有与太极序列对应的周期，但周期的组合不一定相同。仅当在某些特定的时空条件下，两个不同事物都呈现出相同或相似的周期时，就可发生共振作用，产生突然加强（或削弱）作用，而产生相互作用或相互关系，即“相应”和“相求”现象。

最近，报载法国一些科学家发现，在同样的土质、光照、通风、水肥等条件下，“听”优雅乐曲的花草比其他花草长得特别快。他们认为这是声波的物理能量通过生物转变为生物化学能，对生物本身产生了刺激作用，大大有利于水分和养分的输导。从太极序列来看，由于声音和遗传密码排列具有相同或类似的有序性（第三章第三节提及的遗传音乐），有可能产生共振作用，即“相应”现象，有利于生物的生长。

总而言之，太极序列与《周易》都是阐述宇宙中普遍存在的一种变化特性的序列，它可简化为 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, ... 的有序性。太极序列的归纳是通过应用西方现代科学的大量资料的分析结果，而《易经》中八卦的得出是由于“仰则观象于天，俯则观法于地，观鸟兽之文，与地之宜，近取诸身，远取诸物，于是始作八卦，以通神明之德，以类万物之情”（《系辞下》）。两者由观测，归纳到理性认识的过程亦是十分相似的。

从太极序列可以用现代科学来解释“易”的三义。“生生之谓易”讲的是变无穷理，太极序列的研究结果表明，它在天地生人各种事物中存在和表现形式是十分复杂的，各种周期性、有序性的变化是经常的，因而是变易的；虽然如此，这些变化仍具有有序性，即太极序列，这反映了事物变化的“不易”的特性。这种有序性的基本特性是 1、2、4、8、...，因此又是“简易”，上述序列是最为简单易记、易懂的了。

因此，对“周易”一词提出下列的新认识：“各种事物都是在不断地变易的，这种变易是有周期性的，这种周期性亦是在不断地变易的”。

这一新认识的特点是把“周易”两字作为一个词来理解，它把易的三义亦包涵在内了（只有这样，才能体现了易的三义），亦明确地表达了变易是最基本的存在。

第二节 太极太玄体系

郑军（1990）提出了把《周易》的太极和《太玄经》的太玄结合在一起，称为太极太玄体系。《系辞上》：“易有太极，是生两仪，两仪生四象，四象生八卦”。这是一个 2^n 序列；西汉杨雄始创《太玄经》，提出一玄三方九州二十七部。两者结合构成太极太玄体系，可以描述物质世界的多种周期运动，描述运动的时空结构特征。

前面介绍了一些太极概念，对太玄的介绍则少。下面首先介绍一下太玄基本概念。然后介绍太极太玄体系。本节主要依据郑军（1992）的研究。

一、太玄体系

西汉杨雄以《周易》为准则，创造了一套以三为基础的体系：《周易》以阴阳两爻为基础，《太玄经》则为三爻：奇爻（—）、偶爻（--）与和爻（---）；《易经》每卦有六爻，而《太玄经》则分为家、部、州和方四重。从数学角度看，《周易》为二进制，八卦相重为六十四卦，而《太玄经》为三进制，四重中以奇、偶、和之变化而共八十一首；《周易》共三百八十四爻，《太玄经》共七百二十九赞。图 5.3 表示了三进制卦爻表示法。

《太玄经》认为周期运动有始、中、终三种状态（黑格尔称为“正、反、合”）。用现代语言表达就是“发生—发展—消亡（事

物发展)”三个阶段。在数学上记为 0、1、2。物质从初始状态 0 开始运动，经过中间状态 1，进入终点状态 2，完成一个基本周期，同时也为高级周期运动准备了必要条件，然后出现了万事万物。从空间域来看，它主要表现为“太极涵三为一”。有的时候，空间、时间又是可统一在一起的，难以区别。

A	---			--			—		
B	0			1			2		
C	0			1			2		

A	---		---	---	---	---	---	---	---
B	00	01	02	10	11	12	20	21	22
C	0	1	2	3	4	5	6	7	8

A	---		---	---	---	---	---	---	---
B	000	001	002	010	011	012	020	021	022
C	0	1	2	3	4	5	6	7	8

A	---		---	---	---	---	---	---	---
B	100	101	102	110	111	112	120	121	122
C	9	10	11	12	13	14	15	16	17

A	---		---	---	---	---	---	---	---
B	200	201	202	210	211	212	220	221	222
C	18	19	20	21	22	23	24	25	26

图 5.3 三进制卦爻表示法 (郑军, 1991)

人类生活在三维空间中，从时空统一可推知，既然空间为三维，则时间也应为三维。时空是物质运动表现出来的阴阳两种属性。因此，在三维时空中，就表现为三阴(空间)三阳(时间)六

种单元。三阴三阳构成事物的完整整体（过程），它是一种六维时空。

郑军用大家熟知的魔方（立方体）来比拟太极太玄体系。魔方有六面，二十七个小方块、表面 54 个面（表面单位）组成。在二十七个小方块中，其中心一块是不可见的，它相当于二十七部，可分解为三层，每一层都是一组九宫八卦。三组九宫八卦可以有三种组合方式，共九种排列方式（图 5.4）

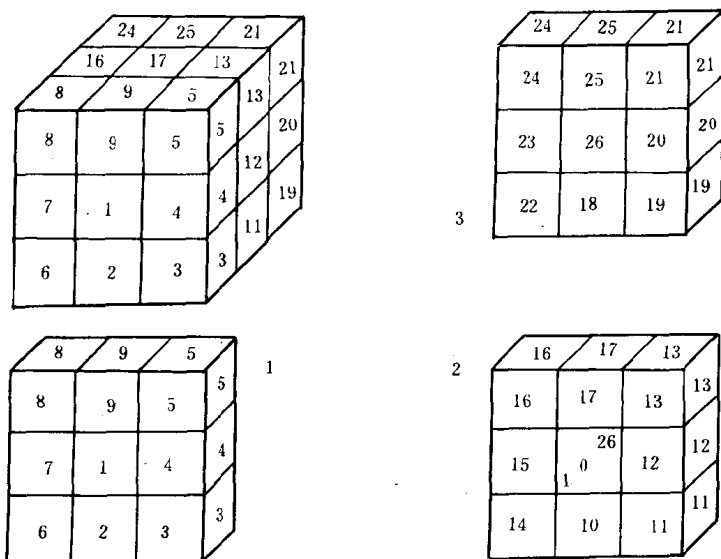


图 5.4 太玄二十七部三维六面体结构图 （郑军，1991）

在类似于魔方的六面体的六个表面上，分布着六组九宫八卦，共五十四个表面单位，它们分布在 X、Y、Z 三个方向轴的垂直面上，每一轴上都有两组对立存在并与轴线垂直的九宫八

卦，上下、前后、左右共为三组。若以每一轴线上的两个垂直表面分别表示为阴和阳，共有三组阴阳，即三阴三阳的表达形式。每一垂直平面上的代表点是中宫。六个中宫中心点的连线即为X、Y、Z三维坐标的轴（图4.22）。

八个顶点是表面性质充分暴露的八部，即八卦。从三维角度来看，八卦各为一立方体，有三面暴露可对应三爻。十二条棱中间位置上的12个小立方体，它们各暴露出两个面，而每个面的中宫只暴露出一个面。对54个面编号，从0号开始，其最大值为53。

按先天八卦排列形式给这6组九宫八卦编码。首先一个中宫记为0，则相对的中宫记为1（阴阳始判，故为0，1），构成0—1轴，而0位下方的坤位记为2。详情见（图4.22）。

从魔方的转动情况可知，可出现四千多亿种组合类型。不论何种情况，三坐标轴线上三对中宫是恒定不变的。它们是三阴三阳的代表点。

太玄二十七部在数学上表述为 3^3 ，五十四面可表达为 $2 \cdot 3^3$ ；八卦可表述为 2^3 ；十二棱（表征十二地支）可表述为 3×2^2 。

郑军认为：《易经》只把重点放在二进制体系（太极体系），还有不足之处，应把太极体系结合太玄体系，合称为太极太玄体系，才构成完整的易学体系。

老子有一段名言：“道生一、一生二、二生三、三生万物”，郑军把这作为他的太极太玄体系的理论基础。宋代周敦颐提出：“无极而太极”，无极相当于0，“无”是“有”出现的前提，具有层次性，有空间、有时间，但数量为0。太极相当于1。无极而太极，即0生1，是物质运动最原始、最基本的形态。

二、太极太玄体系的意义

郑军深入地研究了日月地系统的时空变化（干支、五行等有序性）和化学元素周期变化的三维结构（第三章第一节和第四章

第三节) 都能成功地应用太极太玄体系对许多事物的复杂相互联系给以明确地、合理地解释, 提出了许多新思想、新观点。对现代科学的今后发展有重要的启示意义。

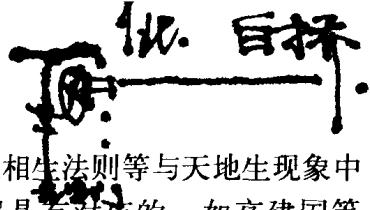
太极太玄模型所表述的规则是宇宙的根本法则。宇宙不是真正随机的, 在杂乱和随机的背后隐藏着严格的规律性(有序性)。

一般把空间理解为三维, 时间为一维的, 连续的。郑军从《周易》阴阳概念出发提出物质运动最基本、最一般的一对阴阳属性就是时间和空间。若视时间为阳, 则空间为阴。时间空间如阴阳那样不可分离。当人们讲到时间也就包含了空间; 讲到了空间, 也就包含了时间, 时空是统一的(干支纪年就是如此)。从而得出时间亦是三维的假说。在现实的三维世界中, 三维时间和三维空间构成了宇宙中最基本、最一般的三阴三阳结构, 即新的时空统一假说。

在对比化学元素和日月地系统的有序性时, 可以发现前者的微观空间结构与后者的宇观时间结构竟然完全一致。化学元素的周期变化构成空间的三维 54 位立方体。元素的结构在周期表中每前进一位, 则出现一种新元素。日月地系统运动的有序性及由低级向高级发展的层次性, 是由时间表现出来的。月亮运动的 53 个特征状态加上始点 0 状态, 上升为 1 个地球回归年。两者都是太玄 54 位三维立体结构, 都可分为三阴三阳六个结构面。由此可知, 时间不是一根无粗无细无头无尾的长丝, 而是有结构的。从时空统一的角度来看微观和宇观的时空结构, 发现是一致的。

在时空观上, 科学和哲学的认识是根本不同的。但在太极太玄模型中, 由于有限与无限得到了统一, 使科学和哲学也得到了统一。从这里可看出中华民族先祖思维的高超。

由太极太玄模型所揭示的一系列周期, 如 14 月、4 年、8.75 年、17 年、19 年、30 年、60 年周期等, 以及所阐明的三阴



三阳结构、八卦对位互补法则、隔八相生法则等与天地生现象中依据现代科学方法得出的周期数据是有对应的。如高建国等(1986)列出了天象、地象、气象中的十几种准六十年周期现象,其来源与干支六十周期有关。由于月球是带正电荷的球体,对宇宙线有排斥作用。当月球处于地球上空一定位置时,对射到地球的宇宙线可产生影响使其通量发生变化;月亮对地球的潮汐影响更是很明显的。这样,日月地系统的变化可以影响到地球上许多现象具有六十年周期的变化。最后涉及到太极太玄体系和太极序列的关系问题。在本章第一节中,在论述太极序列的成因假说时,只提及太阳与地球和其他行星的关系,没有涉及到月球对地球的影响。郑军的太极太玄模型的重点是考察月球在日月地系统中的作用。因此,这两者在根本出发点上是有区别的。但是由于太极太玄模型也考虑到太阳对地球和月球的重要作用,因而两者又是有密切联系的。因此,我们认为,这种联系是互补的,不是互相排斥的。这是因为月球是离地球最近的一个天体,它的影响不能低估,更不能忽视。

由此看来,《太玄经》应看成是对《周易》的极其重要的发展和延伸,它与《周易》的关系亦是互补的,而不是对立的。古代一些大学问家,如王充、张衡、程颐、司马光、朱熹、王夫之等都曾悉心钻研过《太玄经》。正是因为两者客观存在的密切联系。

第三节 系统科学

系统科学的发展表明了其基本思想体系与《周易》有相似性。近来,非线性动力学和混沌理论的兴起亦表现出与《周易》思想的关联性。

系统论是使用相互联系、相互依赖的方法来看待世界上的一切现象。在这个框架中,对于一个综合性的整体,其特性不能被

分解为各个部分的特性。这一整体称为系统。生命有机体、社会、生态系统都是系统。系统科学是研究系统的类型、一般性质和运动规律的科学。

任一系统都有结构与功能，系统的要素之间都有某种有序排列。所谓结构，是系统内诸要素的秩序。要素的活动的秩序称为系统的功能。各要素及其活动依赖信息而形成结构与功能。这样可用要素、活动与信息来定义系统。

一般系统的基本性质可归纳为整体性、稳定性、适应性、等级性和历时性等（朴昌根，1988）。

系统科学开始于本世纪 40 年代。70 年代开始，以自然科学（主要是物理学和生物学）为背景的系统科学深入发展，进入 80 年代系统科学出现一派繁荣景象。

一、系统智慧

对整个系统动力学的非线性性质的认识是十分重要的。贝特森（Bateson, G., 1972）称之为“系统智慧”的本质。这种智慧恰好是传统文化的特点。

卡普拉（1988）认为系统智慧的基础是高度尊重自然的智慧。我们的自然环境由居住着无数有机体的生态系统所组成，它们已经共同进化了几十亿年。这些生态系统的组织原理肯定优于人类技术的组织原理，因为人类技术的组织原理是以新近的发明并常常是以短期的线性预测为基础而发展起来的。自然环境不仅是有生命力的，而且是普遍地建立合作关系，使各个要素能和谐地结合在一起。

系统是结合在一起的整体，其性质是不能被还原成更小的单位（局部、子系统等）的性质。研究系统的方法不是仅仅集中在这些更小的单位（“基本建筑材料”、基本物质）上，而是强调研究它们之间的联系（影响、相关、有序、反馈等），强调基本的组织原理。

系统智慧是基于意识到所有现象（天象、地象、生物、心

理、社会和文化)在本质上是相互联系和相互依赖的,当一个系统被分解成孤立的部分进行研究时,系统的特性也就不存在了。尽管我们能够对每一部分进行十分详尽的研究,但把各部分研究过程简单相加(有人把这称为“综合”)与系统的整体性质不尽相同,有时差别可能很大。这一点在有生命物体中表现得特别明显。

卡普拉指出:系统的另一个重要方面是它的动态本质。系统各部分之间的联系在本质上是动态的。系统思维是过程思维,系统结构和成果相联系,即结构是随着过程(时间、空间、条件)的变化而变化的,通过相互关系和相互作用相联系,对立通过振荡而得到统一。这一动态本质与《周易》的变易思想是相当近似的。一切事物都是在不断地变易的,在变易的过程中阴阳取得平衡是最理想的境界。

例如,人体的胰腺每24小时要把它的大多数细胞更换一次,胃每三天要长出一层粘膜,白血球细胞每十天要更新一次大脑中98%的蛋白不到一个月就会更换一次。所有这些过程都是在保持有机体整体模式的情况下进行调节的。因此,这是一种远离平衡状态的新的有序结构。不仅在有机界存在,而且在无机界亦广泛存在。普里高津称之为耗散结构。耗散结构是在远离平衡的条件下通过与外界环境之间的物质、能量和信息的交换(开放系统)才能形成和维持的。它有三个互相关联的方面:结构、涨落和功能。涨落在结构和功能之间起中间作用。在远离平衡状态时,在分叉点附近,非线性的远离平衡的新涨落对系统选择那种状态是有重要作用的。

耗散结构是一种新的有序性。协同学是研究非平衡的开放系统如何形成有序的。这些有序结构和功能是系统自发形成的,是自己组织起来的,是大量子系统之间既相互竞争,又相互合作,彼此联合一致,共同行动的结果。这种作用和行动没有外部命令的支配和外在的目的,因此称为自组织系统。

在自组织过程中子系统以似乎杂乱但实际上却是很有组织、很有秩序的方式进行着集体运动，完成协同一致的动作，形成一定的有序结构。要想描述一个系统的自组织行为或宏观有序状态及其变化，就要采取不同于微观研究常用的分析方法，而要采用一种综合描述方式。我们无须对所有子系统的所有参量、坐标或自由度进行具体研究，而只要选择一个或几个参量作为描述系统宏观秩序的参量就够了。这种参量就是所谓的序参量。序参量是描述系统宏观有序度或宏观模式的参量。

混沌并非无序，而是无周期的有序。其轨迹在一定区域中经无数次折叠、压缩、扭曲而形成奇异吸引子。八卦和太极图可类比为简化了的吸引子的图案。混沌理论表明，一些不可积系统通过倍周期分岔序列（ 2^n 周期序列），经过多次分岔后，系统就会达到混沌状态。 2^n 周期序列可与太极、阴阳、四象、八卦、… 六十四卦相比较。

整体观点是系统智慧的核心。中华民族的整体思维在上古时代已经孕育，到《易经》成书时，整体地观察世界已经成为一种牢固的思维方式。如《艮》卦辞：“艮其背不获其身，行其庭不见其人”。意为“只注意到人体的背部，而没有照顾到全身，那就象走进一家庭院却没有看到主人一样。…，用走进庭院不见主人，比喻只顾局部不获整体”（刘长林，1988）。

《易经》的系统观点在卦象和六十四卦的编排上表现最为明显。每卦的六爻组成一个最低层次的子系统，八经卦又是一个层次的子系统；每一卦与其上下左右、相对或对角线的各卦都有一定相关关系。通过每爻的变化，一个卦又能与其他许多卦发生联系。八经卦和六十四卦又有一定顺序的排列，无论六十四卦或每一卦、爻，都是具有严密的整体结构，真是牵一发而动全身。必须从整体上去理解，才能抓住其实质。《系辞上》：“夫易，广矣大矣，以言乎远则不御，以言迩则静而正，以言乎天地之间则备矣”。把天地之间许多事物包涵在内，自然是很广大的了。

《易传》对《易经》的整体系统思维进行了具体说明并在实际应用中进行了发展。八卦分别代表天、地、雷、风、水、火、山、泽八种自然界基本要素，在当时大致可代表自然界一些基本特征，是一个天地组成的自然系统；八卦分别代表父、母、长男、长女、中男、中女、少男、少女，比作一个由父母兄弟姐妹组成的家庭系统；八卦分别代表人体的首、腹、足、股、耳、目、手、口，比作一个人身的小系统。这表明，《易传》理解八卦是一种整体思维模式，把对象（自然、国家、家庭、人）当作一个系统来研讨。

《周易》把乾卦比喻为天、为圆、为君、为父、为玉、为金、…等（《说卦》）表示它研究的重点并不在与天、圆、君、…这些事物的本身，而是着重于八卦之间的关系和结构。每一别卦分上卦和下卦，上卦、下卦各三爻之间都有一定关系，六爻从初爻至上爻又组成另一层关系网络。每一爻位又赋以阴阳和对应于天地人的特性；卦之间又有错、综等复杂关系。这样，组成了一个十分复杂的关系网络和结构，而且这一结构不是幻想的，而是在长期实践中调整到与天地之间万物有较好对应的情况下归纳出来的。每一卦的属性不仅由其构成元素的属性所决定，更重要的是由其诸元素的结构关系，由其所包含的各个部分的综合性联系所决定。这些正是系统科学的基本原则。

据刘长林（1988）分析，《易经》中主要有阴阳对立统一作为最基本结构，此外还有六爻结构、八卦结构。它们具有动态性和循环性。六爻从初爻到上爻，代表事物由始到终的运动过程。当事物发展到上爻，即过程的终极则折返至初爻，又开始新一轮的变化。八卦结构从乾起始。历经兑、离、震、巽、坎、艮、坤，又回到乾（先天八卦结构），是一循环，但其中从震到巽、由坤到乾在先天八卦图上又是跳跃形式把循环和突变结合在一起，与耗散结构中的分叉概念很类似。

八卦结构又体现了时间与空间的统一，八卦用以描述时

间，同时又赋以空间方位意义。在时间上，八卦、六十四卦依次与春夏秋冬四季和二十四节气相配，表示一年的周期变化，如震为正春，万物萌动；巽为春末夏初，万物生长整齐等。在空间上，八卦代表空间八个方位。

在系统科学中一个很重要概念是“自组织”，这与中国古代通用的“自然”的涵义是类似的。老子讲过“道法自然”。自然含有天然，自己形成其所以然之意，指万物非人为的本然状态。阴阳、八卦、六十四卦、天干、地支、五行等或许可类比为进行自组织系统研究时选取序参量时很有用的一些基本工具和概念。由此，亦不难理解，《周易》仅依据少量几个参量即能用以解释世界上很多不同事物的一些共同规律。

二、律动

律动是对各种规律性的起伏的一个概称，它包括涨落、振荡、振动、波动、有序、周期等各种现象，初见于卡普拉(1988)一书中。

卡普拉认为：在以整体观主导下对未来新的世界图景进行详细研究时，律动概念很可能起非常重要的作用。

在动态过程中，只有在构成了律动模式时，过程和系统的稳定性才能同时存在。例如，在生物学中，涨落在自组织动力学中是至关重要的，它们是生命世界里有序性的基础。律动模式对形成有序结构是有利的。律动模式表现在所有层次：从微观、宏观到宇观层次。例如，元素有周期表，分子具有振动结构，有机体是多维的、相互依赖的波动模式、植物、动物和人都经历了工作和睡眠、活动和休息的周期，他们的生理功能都以各种不同周期的节奏振荡着，整个地球在自转和绕太阳公转时有自己的律动和循环。律动是一种普遍现象。

律动的主要作用不仅限于自组织、维持系统内各部分的动态平衡，而更重要的是在系统内外相互联系过程中起主导作用，这包括人们之间的感知和交流。

人与人之间的对话是通过语言。声音是有一些声波（频率）组成，这是大家知道的。卡普拉认为：人们之间的交流在很大程度上是通过个体律动的同步和相互连接而进行的。最近对电影胶片的分析表明，每次对话都涉及到细微的、基本看不见的跳跃，跳跃的顺序和变化精确地与讲话者身体的细小运动同步，而且和听者的相应运动同步。两者都被联系在一种复杂而精确的律动同步顺序中。如果失去同步，两者就出现对立、反感和不协调；如果同步性特别好，则常出现在母亲和婴儿、男女恋人之间。

人与自然之间亦有类似情况。在某种情况下，取得了突出的成果，可能是与周围环境取得了同步。客观存在是一个正在进行的有节奏的舞蹈。

卡普拉上述论述，从现代科学角度论述了《周易》提及的“同声相应、同气相求”的客观存在。他提出的“律动”相当于《周易》的“周”的涵义。他论述的律动的意义实际上就是阐述了“周”的重要意义。他把一般的对周期性有序性的意义的理解又提高了一步。

三、泛系概念

我国吴学谋从本世纪 50 年代中期应用侧重关系、关系转化与泛对称的泛系观来开展数学中的一些专题，后来并应用于电磁介质动力学的研究，至 1976 年提出了泛系方法论与泛系逻辑，80 年代在国内外引起较大的反响。

泛系概念是泛系方法论和泛系逻辑的七种基础性概念的简称。它们是：广义系统、转化、泛对称、泛系关系、泛系框架、泛系显生和泛系强化。泛系方法论是关于侧重关系、关系转化与泛对称的一种事理研究与广义系统研究。广义系统是指某些事物集合（A，指硬部）与某些有关的泛结构集合（B，称为软部）的形式结合（软硬兼设体）。这里，泛结构是一般关系、关系的关系、动态关系与结构等概念的引伸和推广。广义系统的概念潜在地概括了系统科学与数理科学中的系统、结构、形式与参量等概

念，它可以用来描述事物与一般系统，可以用来刻划性质、条件与规律、变化、运动、发展、转化与过程等。

泛对称是传统的对称性、系统性、守恒性、独立性、周期性、相对性与优选性等概念的引伸和概括，可看成一种广义的动静关系或繁简关系。在中国的传统哲学与方法论中，泛对称有四个典型的原型，即《易经》的“易”的三义（变易、不易与简易）、两仪（阴、阳）、《孙子兵法》中的奇正（“战势不过奇正，奇正之变，不可胜穷也”），《三十六计》中的兵法数术（“六六三十六，数中有术，术中有数，阴阳燮理，机在其中，机不可设，设则不中”）。

泛系方法论所说的泛系关系是指广义系统或一般事物之间的十二种重要的典型的广义关系，即宏微、动静、局整（局部与整体）、形影（赋形与投影）、因果、观控、生克、泛序（广义的次序）、串并、模拟、集散、异同。

在对事物机理的运筹与分析中，显化（突出或优选）某些泛系关系。概念或框架，以利于扬生抑克、趋利避害的准则评估，选择或决策，这种过程就叫做泛系显生。对军事对策的一种泛系概括是三结合显生（观控、集散、生克）或四结合显生（观控、动静、集散、生克），它们与基于《孙子兵法》的所谓五事七计（道、心、天、地、将、兵、法、观、控、集、散、方）是相通的。

吴学谋指出：“泛系概念的提出的起因是中国传统哲理与方法论中潜含的泛系观的科学显化与当代科学技术的结合”。

以上都是根据吴学谋的著述（1986）摘录的。可以看到，他把现有的系统科学从广义上进行延伸和概括，横跨自然科学、社会科学等许多学科，着重开拓现代科学研究最为薄弱的环节：各种关系的性质的研究，在这过程中很自然地结合了《周易》一些基本概念。除上述提及以外，还在进行泛系逻辑分析时，提出“动态阴阳逻辑”概念。在总体上看，泛系方法论与《周易》研究

方法在许多方面是相通的，是互补的。这看来，是毫无疑问的。泛系方法论是把中国传统科学技术的基本概念与现代科学技术结合的一个很有新意的研究成果。

四、信息与全息

1. 信息

信息有几十种定义，对什么是信息的理解很不一致。维纳（N. Wiener, 1894—1964）认为：“信息这个名称的内容是我们对进行调节并使我们的调节为外界所了解时而与外界交换来的东西。”翁文波（1984）认为：“信息体系是受人们主观定义约束的秩序类”。而信息是“信息体系中的元素、元素集或子体系”。

通俗地讲，信息是物质运动的一种特征形式，反映各种运动的相互联系。它不是指物质实体，也不是指它的能量。从广义上来看，信息是指事物之间的联系。从狭义上来看，就是有关事物的消息，指对接受者来说预先不知道的消息。

在现代信息论中，把相互之间有差异的事物进行分类，对每一类的数目取对数求得变异度。变异度的值只考虑到类别，对其他特性则不予考虑。这些特性在分类时可能被作为依据。但是，一旦分类完成后，在以后的计算和分析中就不再被考虑。

刘发中（1992）认为：把现在大家应用的信息的定量区分可称为信息区分。例如，一年可分春、夏、秋、冬四季。如用二进制编码表示则春为 11，夏为 10，秋为 01，冬为 00；但是，亦可编为春为 00，夏为 01，秋为 10，冬为 11。这样性质的编码可把春、夏、秋、冬区分开，但对于四季相互之间的联系（性态差别），那就不在考虑之列了。

申农（C. Shannon）用概率来定义信息量，单位是比特，提出了计算信息的不确定性函数（后又称为熵）。从熵的计算公式来看，它仍然不考虑信息的性态的差别。

2. 阴阳区别

刘发中（1992）提出了阴阳区分的新概念，认为它与信息区

分对比有优点。

阴阳是指另一种性质区分方式。刘发中称它为阴阳区分。在阴阳区分过程中，首先是按具体对立属性对客观对象加以区分得出差异最大或相反两种性态；其次是对两种相反性态再进行阴阳区分。在这一过程中，对有关具体性态作了抽象概括处理，使具体性态特征化。总之，阴阳区分既具有抽象普遍性，又以性态的突出把握为目标，并考虑了与其他事物之间阴阳性质联系，使它具有特殊的信息意义。例如春夏秋冬四季中把冬寒归之于老阴，记为 $=$ ；夏暑归为老阳，记为 $=$ ，把春转暖归之少阳，记为 $=$ ，把秋转寒归之为少阴，记为 $=$ 。这样区分包括了其转化（关系）情况，是对四种具体性态的较准确把握，是不能任意改动的，含有较多信息量。

因此，信息区分方式得到的是纯别信息；阴阳区分方式得到的是阴阳性态信息，也包括了信息量在内，这是一种较完整的信息。这样，可以把中国古代阴阳学说在一定意义上可看成是一种信息学说，从阴阳观点研究信息，有可能进一步发展现代信息理论。

3. 可公度性

翁文波（1984）指出：不依据概率的信息定义受到非常广泛的注意。他主张以否定随机性为原则的信息预测。信息的一种定义是：“使消息中所描述的事件出现的不定性减少。若不提供信息，不定性会大一些。”他从事物的守恒（对称）扩张到相似，又扩展到类比。类比不再局限于定量的比例关系，并强调整数在自然界的重要性。人类社会、牲畜、天体、细胞等实物都是由单位个体组成的，它们的数目都是自然数。自然数可看作是反映客观世界本质的一种重要的秩序，也就是信息。自然数通过相减可扩张为整数。整数通过加减，得出可公度系。差分系或可公度系表达了许多整数体系中的信息。周期性就是可公度性的一个特殊情况，因此，周期性就是一种信息。

可公度性是自然界的一种秩序（有序性），最早是在天文学中提出，作为经验关系刊于文献之中，由于对它的形成机制尚不清楚，故许多人快要把它忘记了。翁文波（1984）对可公度性进行了比较深入的研究，他举的第一个实例就是提丢斯—波特定则，其中即隐含着与阴阳八卦有关的太极序列（参见本章第一节）。他把可公度性应用于地震（唐山地震的四元周期、新疆强震）、干旱（1982年华北干旱）、洪水（1988年中南某地水灾）等预测，有的效果相当好。

4. 全息

全息概念与现代物理的思想有关。一个思想是认为：一个亚原子粒子包含着所有其他粒子的信息；另一个思想是隐秩序思想：全部实在包含在每一个部分之中。整体以某种方式包含在其部分之中，这可能是自然的普遍特性之一。

全息的概念通过全息照片的研究而得到了重视。一般认为：全息照片的信息完整而又丰富，即使一张照片破碎成许多小块，每个小块也都能再现出物体的整个图象来，这是因为全息照片的每个位点都受到了被摄物体各个部分的反射光作用，从而每一点上都浓缩了原物整体乃至每个部分的信息。

陈传康（1991）研究了全息概念的普适性。人们在思考问题时，经常不自觉地使用这一思维方法，即从掌握的片断的、零星的资料去判断其整体情况，即部分能映射整体。这方面例子很多，如中医根据脉搏跳动，不仅可知心脏情况，而且用以诊断全身各处病情和病因；植物的无性生殖，某些动物的断肢再生（我国张颖清创立的全息生物学），生物学的细胞遗传复制，即部分能复制出整体等。全息思维可提供一个缩小搜索范围，使之能较快地进行探索事物本质的科研方法。

根据部分（子系统或单元）的全息性质，陈传康认为：子系统可有两种性质的特征：分析元与全息元。分析元只反映部分本身的特征；全息元反映整体全息特征，具有层次性，有些反映上

一层次的特征，有些可反映更上几个层次的系统特征。

刘长林（1988）认为：中国古代学者由于偏重综合的认识方法，偏重考察事物普遍存在的动态功能联系，所以很早就已发现，许多事物的特殊功能反应中，包含着于人有用的有关其他事物的信息。《系辞上》：“圣人有以见天下之赜，而拟诸其形容，象其物宜，是故谓之象。圣人有以见天下之动，而观其会通，以行其典礼。系辞焉以断其吉凶，是故谓之爻”，又说：“极天下之赜者存乎卦，鼓天下之动者存乎辞”。意谓六十四卦贮存了关于宇宙的极其重要信息。这与上述全息概念是相类似的。

在六十四卦中，每一别卦隐藏着其余六十三卦阴阳推荡、刚柔相摩的变化。对某一卦来说，有关此卦的信息为显性，其他六十三卦的信息为隐性，潜在地存储于卦体之中。因此，《周易》作者认为：六十四卦象是包含着客观世界的模拟内容。在《黄帝内经》中提出了人是一个小宇宙的思想，中医早已发现：脉、鼻、舌、面、耳…等局部能反映全身状况，并在养生和治病的实践得到了验证。

总之，《易经》六十四卦系统是一个重要的全息系统，它们以卦爻这种特殊方式，反映了宇宙的全息特性。太极序列的发现，表明了六十四卦系统确实在自然界中客观存在着。

第四节 管理科学

管理是促成有效分工与协作所必需的，是促成资源（人力、物力、财力、技术、信息、时间等）的有效结合所需要的。人们在长期的生产实践、政治活动、科学技术研究中积累和总结了诸如计划、组织、控制、指挥、协调、决策、归纳等概念和方法。这些都是属于管理科学研究的内容。有效管理总是需要按照自然规律和经济规律的要求去取得较好的效益，它是面对了包括人、物、事在内的开放性广义系统。成中英认为：管理是科学、哲

学、艺术三位一体的结晶。现代管理学任务就在于研究如何组合人、事、物相互依存的整体系统以达到事业兴旺发达的目标。

一、《师》卦

《师》是讲管理的。《序卦》说：“讼必有众起，故受之以师，师者众也”。“师”表示有关大众的事情，实际上是有关管理的。

《师》反复讲到用人的原则。《师》卦辞：“丈人，吉无咎”；上六爻辞：“大君有命，开国承家，小人勿用”。在卦辞中，提到“丈人”，一般认为是“严庄尊重的人”，孙玉章（1989）认为：“丈人”可能与“将”近同。这是指要对群众进行管理或率领军队打仗最主要是要用“丈人”，就是吉利的了，对照“上六”中的“勿用小人”就更清楚了。在六五爻辞中：“长子帅师，弟子舆尸，贞凶。”，孙玉章（1989）认为，这是用自己的长子（亲人）来当领导人，那样是任人唯亲，自然结果是凶恶的了。

《师》初六爻辞：“师出以律，否臧凶”。对“律”的解释古人看作有：法律、军纪等。都是指要有大家都要遵守的纪律、规章、制度。这里指出管理方面另一个重要原则要有纪律，没有纪律就是不吉利了。

这样，《师》卦提出了在管理群众方面两条根本原则：任人唯贤（丈人），不能任用小人或亲人（长子）；要有纪律。

二、《决策易经》

达米安-奈特（Guy Damian-Knight）根据《易经》的体裁和内容编写了一本内容以商业和决策为主的书籍（以下简称为《决策易经》，Damiam-Knight, 1986）。

《决策易经》一书的整体结构与《易经》相似。除序言外，分六十四卦，每卦的卦名和六爻都与《易经》相同，但其他内容则不同。

在卦名之下有卦辞、方式、环境、概念模型等项。其后为决策事项。此项中又分许多条目（分项），计有：管理、计划、增长和生产力、反馈、广告、市场、风险、产品选择、服务、崛

起、撤退、创新、直觉、投资和财务、合同与协议、时间调整、通讯、资源保证、国际贸易、研究与发展、不幸原因、好运原因等。这些条目在有些卦可都有论述，在某些卦则仅论述其中某些条目。由上述项目名称可见，它们已涉及到商业、决策和管理的许多方面。

《决策易经》可以起到什么作用呢？达来安-奈特认为：它可以使一些被人们所忽视的因素显化，提供一些抽象信息，使人们相对地容易找到与他们有关的一些事件。这是由于在宇宙中各种事件的相互联系是有序的，有原因和有结果的。如果人们有耐心和毅力去发挥认识的直觉能力，和掌握事物之间相互联系的动态变化的能力，则往往能做出较好的决策。如果一个人能与自然界的有序性有较好的互相理解和调整，则会有较多的成功机会。

在这方面，《易经》可以起到两方面作用：“催化剂”和“放大器”。通过《决策易经》的咨询，人们可以得到一些被强化了的信息，而能考虑得更全面一些。这是由于应用《决策易经》的过程可以增强直觉的作用，细微调节人们的神经系统，去取得共鸣。它可通过逻辑和直觉两方面的结合，使人们了解得更多，考虑得更全面，从而使决策也能更好一些。

三、管理理论^①

随着西方经济的迅速发展，西方管理科学在近几十年来发展十分迅速，这是把管理与科技结合的结果。美国成中英经过分析和研究，概括出下列四种管理理论：

(1) X 理论：强调人从根本上来看是被动的、懒惰的。因此，管理的基本出发点是要如何将他们组织起来。这种观念的理论基础是把人们看成是机器的零件，他们工作是处于完全被动的。由于阴是不动的，成中英把 X 理论归于阴性的。

^①本段内容摘自：莫善钊，1990，“易经管理决策科学概论”一文刊于《易经科学研究与教育丛刊》第一期（内部刊物）。

(2) Y 理论：强调人是基本上要求上进的。因此，管理的出发点是强调如何组织人们去发挥他们的积极性（善性）。Y 理论趋向与阳性的，是动的、实的。

(3) Z 理论：日本的 Z 理论强调团队、家族、安稳，重视共同作决策，不突出个人的专长。

(4) A 理论：美国的 A 理论讲求实效、责任感，在管理上重视效率、成绩、和效果。

成中英从《易经》的角度来研究了上述四种理论，对不同的人应用不同的理论，并把 A、X、Y、Z 组合起来，把它们与《易经》的阴阳、刚柔、虚、实、动、静的关系加以概括，可以更好地发挥管理的功用、这可表示为表 5.10 中。可分析如下：

1) AX：叫做阴以刚制之。因为人性是阴的，就以刚来管理他，提高他的责任感、积极性。

2) AY：称作阳以刚迎之，因为人性是阳的，就顺其向上之心用刚来训练他，使他成就。

表 5.10

组 织 \ 人 性	阴（虚） X	阳（实） Y
刚（动）A	AX	AY
柔（静）Z	ZX	ZY

3) ZX：阴以柔容之，因为人是阴性，就用感情来涵容他。用柔的性情去包容。

4) ZY：阳以柔融之，因为人是阳性，就用柔来融合他。

《易经》所提出的哲学是一种安和乐利的境界，也就是管理最高的境界。安就是定位；和就是调和上下、左右、阴阳等；乐就是安稳、快乐；利就是发挥全体之大用。

成中英根据《易经》基本思想提出了 C 理论——一种中国管

理理论。它以理性开发人性、以人性充实理性，它在先天上表现的圆融和整体性，可以弥补西方及日本管理理论偏执在 AX 和 ZY 理论上的不足。具体说来，中国管理即包括了 AX 和 ZY 模式的管理，同时涵盖了 ZX 和 AY 模式。以《论语》感化的力量教育顽劣的人们便是 ZX 模式；在人性本善的前提下，相信：“天将降大任于斯人也，必先苦其心志，劳其筋骨”则是 AY 模式。

C 理论有外在和内在两个层面的意思。就外在意义上，C 代表 China（中国）、Change（《易经》）、Confucius（儒家）、Culture（文化）、Chung-Yin Chen（成中英）。

C 理论的内在意义，亦有 5 个：Centrality（中国人居中自我修养，而能兼善天下）、Creativity（生生不已，创造不懈）、Coordination（协调、包容）、Contingency（权变）、Control（王者之道的统治）。

C 理论的五方面内涵在管理科学中可具体化为 5 项功能：决策（计划）、领导（用人及领导要以身作则）、组织（协调）、应变（策略）、创造（改进），并相应地赋以土、金、火、水、木的五行特性。

成中英强调：除了管理形式的建立以外，还要注意人性的开发，自我实现（自组织），把人性和理性制度结合起来。

成中英从 1979 年开始，把周易用到管理方面，熔艺术、管理、哲学、科学为一体，建立中国管理科学，其哲学基础就是《周易》。这样的—个管理系统是开放的、全息，把人的情性与理性结合的，而不是机械的。这种中国管理科学强调发挥整体作用。整体的各部分有差异，如何把它们有机地结合在一起，考虑到整体的动态平衡。同时又把人看作万物之灵，人本身是一种创造力，有意志的自我组织。它是《周易》的天地人三才之道在管理科学领域中的具体表现。

中国管理科学和 C 理论提出以后，受到美国、中国等一些国家的管理领域专家的重视。它对社会、国家、经济管理的科学

化、现代化有重要理论和实践意义。既有民族性，又有世界普遍性；既为古老的学问，又为最新的学问，这充分表明了《周易》这本古老的典籍所具有的巨大内在活力。它是《周易》与现代科学有机结合的一个范例。

林玉树等^①报道了贝尔实验室以老子信条来管理美国一个现代研究所。位于美国纽约附近的贝尔实验室有十个方面的研究工作名列世界前茅。到1988年1月止，这个实验室拥有科技人员18000人。陈煜耀博士是其下属的材料物理研究所的所长，他的管理准则是老子的格言：“无为而治”，把“最好的领导者是能帮助人，让人感到不需要他”作为“无为而治”的英文翻译内容。他在贝尔实验室已工作26年，这是他把中国先秦哲学思想（老子思想与《周易》思想在许多方面是相通的）具体应用到现代科技管理，并取得成效的经验总结。

第五节 自然辩证法

自然辩证法是关于自然界发展的最一般规律的科学，是辩证唯物主义的自然人观。“辩证法的宇宙观，不论在中国，在欧洲，在古代就产生了”（毛泽东《矛盾论》）。在中国，最早的、较为完整的、自成系统的哲学著作是《周易》，它蕴涵着古代的自然辩证思想。

恩格斯说：“如果理论自然科学想要追溯自己今天的一般原理发生和发展的历史，它也不得不回到希腊人那里去，而这种见解愈来愈为自己开拓了道路。”（《自然辩证法》，30—31页）。对中国科学工作者来说，同时也应该回到《周易》中去。在50年前毛泽东已指出：“许多…学者也是言必称希腊，对于自己的祖宗，则对不住，忘记了”（毛泽东《改造我们的学习》）。因此，发

^①林玉树等，以老子信条管理的一个美国研究所（光明日报，1989年1月14日）

觉、整理和开发中国古代关于自然和自然知识的辩证法思想，是中国自然辩证法研究的一个重要课题。认真研究《周易》中的辩证自然观，是十分必要的，它将为自然辩证法的今后发展开拓道路。

一、《周易》中辩证自然观

很多学者都承认，在编写卦辞、爻辞时古人“近取诸身，远取诸物”，利用了当时的自然知识，得出了具有辩证思想的自然观。《易传》是对《易经》最古的注解、说明和发挥，一般认为它具有朴素的辩证思想体系。张岱年（1981）认为它“提出了若干关于宇宙人生的创造性见解，就思想的深度而论，可以说达到了先秦哲学的最高水平”。

中国古代确实存在着中国式自然辩证法，其中三个基本内容是：阴阳思想、五行（天干、地支）思想和天地人三者统一的朴素系统论思想（肖萓父等，1990）。实际上，还应加上八卦思想。下面对阴阳、八卦和天地人自然观进行论述。

1. 阴阳思想是对事物对立统一规律的客观描述

《周易》把阴阳思想作为宇宙间所有事物都具有的一种共性，它认为：自然界万物都是由阴阳产生的，（“一阴一阳之谓道”“刚柔相推而生变化”《系辞上》）。一阴一阳，相反相成，相互推移，这就是最根本的规律，对立两方相互对立又相互联系，既相互差异又相互转化。

“易者变易也”，阴阳是表示肯定和否定的两种性质的符号，阴阳互变，肯定和否定互相变化，阳之极则变阴，阴之极则变阳。日中则昃，月盈则亏；寒暑有消长，四季在更迭，草木有荣枯，人禽有生死。从这些自然现象中，古人认识到万物变化的一个基本特性，归纳为阴阳概念。阴阳的对立是变化的根本，所以说：“刚柔者立本者也”（《系辞下》）。

张岱年（1981）把“一阴一阳之谓道”评论为“中国哲学史中关于对立统一原理的最早的表述”，立足于现代来看它也应是很

精辟的论述。因为阴阳的存在也为现代科学所证实：正电和负电、作用力和反作用力、正极性和负极性、奇数和偶数、正数和负数等，一切事物都存在着正反两面。没有哪一种科学研究，不是按事物的正反两面来进行分析和思考的。不过古人明确地认识到阴阳这个概念的重要性，并把它作为《周易》辩证自然观的立论的基础之一。它在基本上和唯物辩证法的对立统一规律是类似的。

对立统一规律是宇宙的根本规律。这个规律，不论在自然界，人类社会和人们思想中，都是普遍存在的。矛盾着的对立面又统一，又斗争，由此推动事物和变化”（《关于正确处理人民内部矛盾的问题》，见《毛泽东选集》，第五卷，372页）。把《周易》中关于阴阳的论述与此比较一下，两者是相当类似的。因此，阴阳概念从根本上来看是科学的，后来才被套上神秘的外壳。

2. 八卦是关于事物运动变化的一个基本模式

八卦是由阴阳两爻组合而成的，因此它是由阴阳发展而成的，这在《周易》中讲得很清楚。《系辞上》说：“是故易有太极，是生两仪，两仪生四象，四象生八卦”。两仪即阴阳。八卦相重可产生六十四卦，它含有丰富的解说内容，表现为卦辞爻辞，组合成《易经》。广义的八卦是把六十四卦亦包含在内。八卦是指乾（为天）、坤（为地）、震（为雷）、巽（为风）、坎（为水）、离（为火）、艮（为山）、兑（为泽）八个卦。天、地、雷、风、水、火、山、泽都是自然界客观存在的八种基本要素（物质作用）。

对六十四卦及其卦辞、爻辞的由来，在《系辞下》中已讲得很清楚了：“古包牺氏之王天下也，仰则观象于天，俯则观法于地，观鸟兽之文，与地之宜，近取诸身，远取诸物，于是始作八卦，以通神明之德，以类万物之情”。这里明确指出，八卦是来源于自然界的。

自然界和精神谁是本源，这是划分唯物主义和唯心主义的标准。八卦的本源是依据自然界，那自然是唯物的了。

六十四卦按一定次序排列，有些卦相互是承接的，可看成是量变；有些则是相反对的，那就是质变。一卦由六爻组成，由初爻经二、三、四、五爻到上爻也是一个量变的过程。在六十四卦中到处可见到这样的实例。例如，由文王六十四卦来看，在乾卦、坤卦之后，由屯卦（事物的开始产生）开始，经蒙卦（启蒙，最初阶段成长）、需卦（进一步成长，需要增加），在这里说明事物由发生到发展，由小到大，由萌芽到成长的过程。以后经讼、师、比、小畜、履卦等阶段，分别经历了斗争、集体、团结、节制和规范等环节的正确处理，就可达到事业的兴旺发达（泰卦）。这些都是向同一方向发展的步步前进，是一个量变过程。在泰卦后紧接着是否卦（不吉利）。泰卦与否卦之间是一种突变（质变），表明在事物发展兴旺时如不注意则很快就会走向反面。类似的情况也表现在乾卦从九五的“飞龙在天”变为上九的“亢龙有悔”。

《易经》通过应用六十四卦、三百八十四爻组成一个打不乱的逻辑关系，用以刻划或表达事物运动变化过程中错综复杂的相互关系。八卦和六十四卦表面看来朴实简单，而实际上却精密切实而具体，应是反映自然界一条基本规律（田新亚，1976）。高亨（1979）认为，古人“创造六十四卦，来象征宇宙事物，他决不是凭空画出卦形，然后用卦形去寻索事物；必然是宇宙事物的矛盾对立和运动变化的现象反映在古人的头脑中，……然后才能创造具有矛盾对立的形态和动则变化性质的六十四卦”。

但是实际上许多年来，多数学者把《易经》（八卦）又看成主要是唯心的，如高亨（1979）认为：“创造六十四卦，乃是为了遇事向神指示，占筮吉凶。可以说他（指作卦者）的世界观基本是唯心的”。我们认为产生这种矛盾的一个原因，可能由于当时对八卦的本原是什么还不清楚，在自然界尚没有找到与八卦相对

应的，有近代科学资料为依据的相应现象。故而，仅能局限于占筮的框框去推论八卦的性质，从而认为它是头脑（精神）的产物。

近十几年来，随着自然科学从近代（牛顿）科学向现代（系统）科学的进一步发展，国内外一些学者发现了八卦现象在自然界确实广泛地存在（详见前几章）。

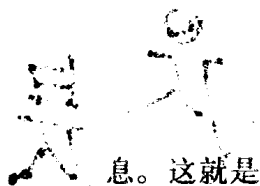
由此看来不能简单地把八卦看成是唯心的，只是主观的安排的产物，而是关于宇宙事物运动变化的一个模式。

3. 天地人三才之道是整体自然观的核心

《系辞上》：“生生之谓易”。《易传》作者把“变”作为宇宙普遍规律，变化之道的产生原因是阴阳，根据阴阳变化来建立六十四卦，但是，在众多复杂多变的事物中，周易提出天地人的重要概念，以它为纲要来具体研究事物发展规律（道）。《系辞下》指出：“易之为书也，广大悉备，有天道焉，有人道焉、有地道焉”；《说卦》：“立天之道，曰阴与阳。立地之道，曰柔与刚，立人之道，曰仁与义”。对天地人三才之道作了明确的阐述。

周易对天地人相互关系的论述是相当明确的。《序卦》：“有天地然后有万物”。《易传》把“天”、“地”作为一种自然现象或自然力量，而不是西方意义的“神”。天上主要是日、月，“日月丽乎天”，证明指的是自然界的天，而不是虚无飘渺的“神道”的天。

《易传》对人与自然的关系，提出了应相互协调的正确观点。《乾、文言》：“夫大人者，与天地合其德，与日月合其明，与四时合其序，与鬼神合其吉凶，先天而天弗违，后天而奉天时”，《系辞上》：“天地变化，圣人效之”。《周易》认为：人与自然的关系应是顺应（适应）自然的，而不是人征服自然，不是以人为中心的；应是和谐的，而不是对立的。人们应该按照自然变化规律办事，“与天地相似，故不违”，“知周乎万物，而道济天下，故不过”。人不是消极地顺承天地之道，而是要“天行健，君子以自强不息”（《乾、象》），提出君子也要像天那样，自强不



息。这就是说，人应以天地之美德作为准则，发挥积极进取精神。

天地人整体观后来被应用到农业、医药、兵法等诸多方面，从而出现“天人感应”、“天人合一”等学说。过去学术界一些人把它们作为唯心主义哲学加以批判，主要把天与西方古代的“神”概念混为一谈。张岱年（1985）提出：“天人合一的基本命题是正确的”。80年代以来，国内外一些科学家正在开展天地生综合研究和地圈与生物圈相互关系的研究，有不少新成果。这些成果表明，天地生人之间确实存在着广泛而深刻的联系，周易所论述的天地人三才之道确是整体自然观的核心问题之一。

二、《周易》是古代证法最完备的形态

辩证法的发展有三种基本形态，即：古代的辩证法，黑格尔唯心辩证法和马克思主义的辩证法。

古代辩证法是以公元前六世纪的希腊哲学家赫拉克利特主张“一切皆流，无物常住”，并举出许多现象说明“统一物是由两个对立面组成的”，“互相排斥的东西结合在一起，不同的音调造成最美的和谐”，“同一事物既存在又不存在”。列宁称他为“辩证法的奠基人之一”。

赫拉克利特所阐明的观点在《周易》中都有所论述。《系辞下》：“为道也屡迁，变动不居，周流六虚，上下无常，刚柔相易，不可为典要，唯变所适”。这里提出“道”是变化的，没有常规可以依据，只有“变”（易）才是客观存在的主要形式。前面已提及阴阳的深刻涵义，它对对立统一规律很精辟的说明。有关和谐的问题，《周易》中亦有多处论及。大的如天地人的和谐，具体到“同声相应、同气相求”（《系辞》）。因此，从整体来看，《周易》中阐明的辩证自然观比希腊的古代辩证法不论在理论上和方法上都是完备得多。

在马克思主义以前，辩证法最重要的代表人物是黑格尔。实际上，就是黑格尔的辩证法中一些重要内容在《周易》中亦有涉

及。恩格斯说：“黑格尔第一次——这是他的巨大功绩——把整个自然的、历史的和精神的世界描写为一个过程，即把它描写为处在不断的运动、变化、转变和发展中，并企图揭示这种运动和发展的内在联系。”（《反杜林论》，《马克思恩格斯选集》，3卷，63页）。这一观点实际上在《周易》中已有很多论述。前已提及，在整体自然观中最重要的部分就是天地人系统及其相互联系研究。《易传》已为天地人建立了一个相当全面的理论体系，并在实际中不断地修改和丰富。黑格尔阐述的质量互变，对立统一的思想在《易经》中被表述得相当完美。

因此丘亮辉(1992)首先提出：《周易》作为研究自然、社会、人生，企图阐述宇宙中一些基本规律的一本典籍，在其中包含了十分丰富的辩证思想，理应被认为是世界上具有古代辩证法最完善的形态的代表作。

三、几个问题

1. 上面的讨论仅仅限于《周易》中有关辩证自然观的一个侧面，但还有另一侧面，即由于它所处的历史时期和社会所处发展阶段，使它的表述中带有不少神秘色彩和迷信内容。我们认为，如果抛弃它的唯心主义和神秘主义的外衣，它的合理内核的确可以反映天、地、人之间协调发展的某些客观规律，称得上是中国文化的瑰宝。

2. 如何正确看待古代自然辩证法的“原始的”、“低级的”提法。在许多著作中，对《周易》的辩证思想一概加上“原始的”、“低级的”的形容词，其依据是当时生产力发展和科技水平低下。三千年前，当时殷周社会处于奴隶社会，为什么产生《易经》这样一部闪耀着无穷智慧的著作呢？许多人感到不好理解。我们认为，如果从整体上对古代社会和科技作如此评价，那是正确的，但是对每一本著作和每一观点是否原始的、低级的则具体情况应作具体分析。哲学是关于整个自然界、社会和思维的根本看法的体系，自然辩证法是其对客观自然界研究的概括，人类对自然的

认识一方面依赖于社会和生产力的发展，但不完全是。亦有部分（可能是少数）由于与自然界有十分密切联系是不完全依赖于生产力发展的。例如当前科学技术有了迅猛发展，但在仿生学方面还刚开始，在追踪犯人时还要用狗，因为在这领域中最灵敏的仪器尚远远不及狗的鼻子的功能。中国古人十分重视利用动物和植物各种功能来观测自然界的变化的（现在称物候学）实际上是把它们当做“探测器”（传感器）来研究大自然的奥秘，而这恰恰是近代自然科学常被忽视的一个重要环节。因此，古人通过“法自然”的正确方法，掌握了大自然一些基本奥秘，并被概括为理论思想体系，因而流传了近三千年。正是因为《周易》是以天地为准则（“易与天地准”《系辞上》），才能使它的合理内核是唯物的，又是辩证的，使它不仅在中国古代社会长期发展中推动封建社会久盛不衰，而且有可能在今后世界发展中进一步作出贡献。过去，一些人仅从社会科学角度进行研究，自然会出现了许多矛盾和不理解。

“十月革命一声炮响，给中国送来了马克思主义”。马克思主义在中国的传播受到的阻力与世界其他国家相比似乎较小。有人提出，这可能与中国传统文化有关，我们认为：这个意见有一定道理，可进一步研究。通过上述对《周易》的初步研究，可以看到，《周易》中包含了比较完整的辩证自然观，又是唯物的。在长达三千年历史发展中，它又被尊为“群经之首”。因此，它对中华民族各个方面都有深刻影响，使中国人习惯于从整体、从变化等角度来思考问题，这与马列主义的自然观在不少方面是相似的。因此，一旦马列主义传入中国，一些知识分子相对地易于理解和接受，这就是很自然的了。

第六章 《周易》与人类 21 世纪未来

本世纪剩下已不到十年。许多人在一方面回顾 20 世纪的进展，一方面在展望 21 世纪的未来。

人类在 20 世纪取得了辉煌的成绩，表现在科学技术有了迅速的发展。例如，人类发现和掌握了核能技术、宇航技术、微电子技术、计算机技术、生物工程技术等。在社会进步方面亦有了巨大进步。约 40 年以前，大部分人类摆脱了殖民地、半殖民地国家地位，在政治上取得独立，在经济上获得了一定发展。当前，正在改变少数国家垄断一切，号令一切的局面。

随着科技和社会进步的同时，亦带来了许多令人困扰的严重问题。促使人们冷静地思索，在 21 世纪中，人类社会应该选择怎样发展的道路的问题。有些学者提出：“世界经济发展中心要由大西洋地区转向太平洋地区”；英国汤因比（Toynbee, A., 1972）认为：19 世纪是英国人的世纪，20 世纪是美国人的世纪，21 世纪可能是中国人的世纪；卡普拉（1988）提出：世界发展处于转折点，要有“新规范”；《温哥华宣言》指出：“要更新思想”。这些意见或多或少与中国传统文化思想体系（以《周易》为核心）有关。

第一节 地球危机、人类社会危机 与阴阳模型

在现今地球和人类社会中确实存在着多种急迫的、全球性的

危急和困难的问题。主要表现在发生核战争威胁、能源短缺、环境污染、人口问题、生态失调、癌症、爱滋病和精神分裂、吸毒、暴力和犯罪浪潮等。

一、危机和转折点

核战争是人类面临的最大危险之一。对“和平”利用核能亦不能盲目乐观。原来认为：核能可以受人类控制使用，它是一种可靠、清洁、廉价的未来能源。现在这一观念正在发生变化，看来它可能既不安全，又不清洁，也不廉价。核反应堆释放出放射性元素与原子弹结果完全一样，当这些有毒物质在空气、饮水、食物中积聚时，癌症等各种病会显著增加。过多的人口和工业技术使自然环境严重恶化，一些大城市被黄褐色烟雾笼罩。空气污染亦扰乱生态系统，影响到植物、动物等整个生物圈。“先进”的技术正干扰甚至毁灭生态系统。

随着自然环境的恶化，发达国家的“文明病”正在增加。在心理方面，各种社会腐败现象大量出现：暴利犯罪猛增、事故、自杀，酒精中毒、吸毒成瘾、智力低能儿童等数量不断增加。伴随着这些社会变态，出现许多经济不正常现象，如通货膨胀、失业等。

卡普拉强调：“这些问题的存在是紧密地相互联系的。为了从根本上来理解这场多方面的社会危机，必须将视线从20世纪转向几千年的时间跨度。危机是作为转变的一个方面而出现的。中国人所用的‘危机’一词，包含了‘危险’和‘机会’两层涵义。看来，他们（指中国人）已经早已充分意识到危机和变化之间的深刻联系”。在第二章第一节中关于《震》卦的论述中已提到“恐致福”，亦包含了这一层涵义在内。

卡普拉（1988）认为：我们这个时代所面临的各种重大问题，都是同一场危机的各个不同方面的表现。这场危机在本质上是一场观念危机，是由于我们试图把一个已经过时的世界图象（笛卡尔-牛顿科学的世界图象）的各种概念，应用于现在和未

来而引起的。他例举了生物学、医学、心理学和经济学方面的问题来说明：应用分析方法于解决系统性问题会使人类走入危险的绝境。当前已出现了“专家失效”的情况。以解决各种专门问题为己任的“专家”已经对上面提及各种危机问题感到束手无策。问题的根源是由于“方法失灵”，即以分析方法为主要手段的还原论在应用于系统性问题时再也不灵了。但是，当前许多科学家还认识不到这一点，还在极力追求科学的“严密”性，应用片面的方法观念，导致过度强调硬技术、浪费性消费，以及对自然资源的无节制的利用，追求不停地增长，尽管这些增长正在引起生态灾难。他们倾向于把当前科学僵化在目前的结构中。牛顿科学的旧思想已经严重地影响了社会和地球整体生态系统。

当前已出现许多迹象表明，伴随着危机同时还出现许多转变，其中较为重要的三个方面的转变是：最深刻的是父权制的衰落，3000年来父权制无孔不入，被认为是自然法则，男子在各方面起主导作用，强调的是阳刚一面。然而，出现了女权运动，父权制正在解体，出现了阴在奋起的局面；其次是以化石燃料时代向太阳能时代转变；第三是“规范”转变。根据历史研究，这一转变恰巧是几个重大转变重合在一起，几乎支配了人类文化演变的这些律动周期和兴衰模式由于某种原因的巧合而同时到达它们的逆转点。目前的危机是一次全球范围的转变。他引用《易经》中《复》卦：“运动是自然的、自发产生的，因之易旧成为易事，除旧布新，两者皆顺时而行，故无咎”（《复》卦辞：“复：亨。出入无疾，朋来无咎；反复其道，七日来复。利有攸往”，即当前时机有利于变化，象征着回复）。这种转变应是和谐的文化转变的过程。

卡普拉（1988）提出：“我们需要的是一种‘新规范’——一种对实在的新看法，一次对我们的思想、概念和价值观的根本的改变”。“这一新实在观包括：正在兴起的生命、精神、意识和进化的系统观；健康和康复的一致整体论的方法；心理学和心理治

疗的西方和东方方法的综合”等。巴克特（1989）亦认为：“因此我们生活的目标，不是一方超越或征服另一方，而是使双方都表现出它们‘最好’的一面。在这一点上，中国人的思维方式同我们坚定的西方信条，即强调对抗和超越，是完全不同的”。

卡普拉认为，要解决好上述的危机问题，应采用中国传统的阴阳模型。

二、阴阳模型

卡普拉（1988）认为：在未来社会变革的时代应当将可能发生的冲突减到最小，这就要采用《周易》的观念。《周易》把阴和阳作为构成宇宙律动的基础，把实在的最终本质称之为“道”，并把它看作是一个不断流动和变化的过程。人们所观察到的所有现象都是这一宇宙过程的一部分，因而本质上是动态的。“道”的主要特征是不断运动的周期性。在本质上，一切发展——从物理世界到心理和社会领域——都呈现出周期性的模式，而阴阳变化在根本上确定了变化的周期性。阴阳并非属于不同的范畴，而只是一个整体的两端，一切自然现象都是这两极之间不断振荡的表现。自然的秩序就是阴与阳之间的动态平衡。

在中国文化中，所谓“好”，既非指阳，也非指阴，而是指两者之间的动态平衡合理；所谓“坏”或有害，则是指失去平衡。卡普拉把阴阳赋以下列的含义：阴似乎可以解释为响应、巩固和活动的活动，阳则指攻击，扩张和竞争。阴的活动是对环境的意识，阳的活动则是对自我的意识。前者是“生态活动”，而后者可称为“自我活动”。这两种活动紧密地联系着两种知识，常称为直觉和理性。理性和直觉是人类思维功能的互补方式。理性思维是线性的、集中的和分析的。它属于理智的范畴，其作用是辨别、测量和分类。直觉知识基于对实在的直接的、非理智的体验，这种体验出现于意识的扩展状态。他把阴阳概念的理解列于表6.1。

他认为：现在的西方社会一直是阳超过阴，理性知识超过直

觉智慧、竞争超过合作，对自然资源的利用超过保护。这种偏向在 3000 年中一直得到占统治地位的思想体系鼓励，从而导致了思想、感情、社会的政治结构、科技发展的失衡。他把“健康”的概念扩大到包括社会和生产方面。这种失衡危及了人类和地球的健康，造成了目前的这场危机。

“按照中国人的智慧，我们的（西方的）文化所追求的价值在本质上没有一种是坏的，它的缺点在于它与对立的一极隔绝起来，过分强调阳，造成了目前可悲境地。又如我们的时代被称为科学时代，科学只是常常被认为唯一可被接受的知识，而正确和可靠的直觉知识或意识，却通常未被认识到。这种被称之为唯科学主义，流传很广。由此产生了一种不健康和非人性的技术，旨在控制、成批生产和标准化，追求无限增长。鼓励竞争多于合作。它来源于 19 世纪社会达尔文主义者所持的那种错误的自然观，竞争被看作是经济的动力，它同对自然资源的利用结合在一起便成为竞争性的消费模式，造成资源浪费和生态环境的破坏”。

表 6.1 阴和阳的一些涵义 (卡普拉, 1988)

社会		中医	
阴	阳	阴	阳
女性	男性	地	天
收缩	扩张	月	日
保守	进攻	夜	昼
响应	索取	冬	夏
合作	竞争	湿	干
直觉	理性	冷	热
综合	分析	里	表

阴阳学说应用于分析文化失衡现象十分有用，它采用了一种

广义的生态观，也可称为系统观。无论是阴或阳，整体化或自主性的趋势，都必须保持和谐的社会与生态关系。用阴阳学说才能较好地解决和缓和当前人类面临的危机，使人类在 21 世纪能得到更好、更和谐地发展。

阴阳模型可给科学家以急需的整体观，从而可克服现代科技由于越分越细带来的盲目性。片面性，而变得较为有序。

卡普拉把 60 年代、70 年代出现的一系列动向看作是意味着进入根本性转折时期的标志。它们标志着阴阳之间波动的逆转，比喻为“阳极而阴”。上述动向有：倡导新的生态道德、指出增长的极限；反核运动，与“雄壮”技术的极端过度增长作斗争。价值观也从物质消费到自愿简朴，从经济和技术的增长到思想精神上的成长和发展，人类潜力运动、“整体运动”以及妇女运动等。这些动向都是显示阴的特征，能纠正原来的偏于阳刚的趋势，有利于更和谐的发展。

卡普拉的《转折点》一书在国外是 1982 年出版，有相当大的影响。它的中文译本是 1988 年出版，印数不多，鲜为人知。卡普拉这些观点是很有启发性的。因此，在这里作了比较详细的介绍。

第二节 温哥华宣言

1989 年 9 月 10—15 日在加拿大温哥华，联合国教科文组织加拿大委员会召开了“21 世纪科学与文化：生存的计划”国际研讨会，对人类生存面临的一些主要问题进行了讨论。参加会议的有来自加拿大、美、日、法、印尼、墨西哥等 13 个国家的 16 位科学家，代表理论物理、地质、化学、数学、生态、生物技术、人类学、分子基因等不同学科领域。会后发表了一项由与会科学家签名的宣言——关于 21 世纪生存的温哥华宣言（以下简称宣言，译文见中国科学报，1990 年 6 月 1 日）。这一宣言阐述的科

本思想与《周易》基本思想在不少地方有相符、相通之处，值得进行比较研究。

宣言的主旨是号召全体人民同心协力来对付危害地球生存，即一切威胁我们环境平衡或损害我们留给后代遗产的行为。

宣言首先指出：人类面临着生存的问题，地球的生存已成为人们所关心的一个重要而紧迫的问题，要求在科学、文化、经济和政治领域采取紧急措施。人类具有了统治整个星球表面的能力，成为造成地球上变化最重要因素之一，由此而产生的后果亦是带根本性的。目前存在的问题有：人口迅速膨胀、矿物燃料的使用使气候、海洋造成世界性污染、生态破坏、生物物种可能引起大规模绝灭、战备竞赛等。当前政治和经济制度只注重短期利益，而不考虑生产无限增长所付出的巨大代价。这样，人与生物之间平衡已濒临崩溃。

产生这些问题的根源在于科学上的进步，它们以一种传统机械论的方式归纳展示宇宙，即把世界当作一架机器，而人只不过是其中的一个机件。这种把人看作机器零件的平庸思想导致产生狭隘的价值观。然而，本世纪的科学进步业已证明，从严格的科学角度来看，这种机械论的宇宙观是站不住脚的。

宣言提出要“更新思想”，它所提倡的新概念在许多方面与《周易》基本思想很相似。

当代科学中，机械论的旧的宇宙模式已被下列新概念所取代：具有持续创造力的宇宙，人本身成为这种创造性动力的一个方面，与宇宙整体有着全面联系。依据这种新的科学概念，人的价值范畴要扩大，去探索能够使人与环境能和谐地生存下去的一种未来模式。宣言中提到这种扩大人的价值与早期一些文化中占优势的价值观相吻合。它没有具体指出那些文化，但从它指出的内容来看，是使人与自然和谐。这正是《周易》中强调的天地人三才之道的核心内容。在天人关系方面，《周易·系辞》强调指出：“有天道焉，有人道焉，有地道焉，…”，把天地人作为三才

之道。六十四卦就是模拟天道、地道、人道变化的一种世界模式。《黄帝内经素问》指出，人的生命活动与自然界息息相通，把天人关系研究作为中医理论的基础之一。宣言指出：恢复“大宇宙是具有‘生命节奏’的认识，它将有助于人把自己当作自然界的组成部分，并理解自己与一切生命及物质世界之间的时空联系”。《周易》把世界看成是不断变易，人是要顺承天地的，人的生老病亡亦是与天地息息相关的。“大地生命说”表示了把天地看成是有生命节奏的，这与机械论的宇宙观有根本性差别。

宣言提出“人类在这个地球上所处的危急局势要求有一个新的不同文化为根基，面向未来的观念”。现代社会是以欧美为主体的西方文化和科学技术所支配的，一个新的不同文化的最可能的候选者是有几千年历史的东方文化思想体系（其主要代表者是中国传统文化，而后者的理论、思想都起源于《易经》）。因此，要建立面向未来的观念势必也要对《易经》展开全面、深入的探讨。

宣言提出：“要探索能使人在与环境的和谐中生存下来的一种未来的模式”。在《易经》基本思想指导下，中国社会在三千多年历史发展中，就是在探索把人和自然协调起来的情况下使人类社会能持久、稳定地发展，积累了不少经验，有些在人类今后发展中能发挥作用。最近，我国学者提出的天地生人系统观可能是反映这种未来模式的一个原型。

宣言认为：利己主义是千万人与其同类之间及人类与自然界之间缺乏和谐的首要原因。上面提到的把人看成是宇宙创造过程的一个重要组成部分的认识会有利于克服利己主义。人会发现宇宙及其至高无上的统一性原则在自己身上的反映。

这些思想观念的改变会要求从根本上改革发展的模式：消除贫穷、愚昧和苦难，停止军备竞赛；采取新的学习方法、新的教育制度以及新的思想方法；采取更合理的分配方式以保证社会公正；树立以减少浪费为基础的生活方式的新观念等。还必须将科

学与文化结合成一体。如果我们不能引导科学和技术朝着满足基本需要的方向发展,则信息学、生物技术及遗传工程诸方面的进步将会对未来人类的生活产生无可挽回的不良影响。

宣言提出了新概念的改变可能带来的多么巨大而深刻的影响。研究《周易》思想并把它应用到当前人类面临问题所具有的重要意义可见一斑。

对比宣言和卡普拉的《转折点》一书可以看到两者基本精神是一致的。卡普拉以一个现代物理学家在 80 年代初(英文版出版于 1982)提出的观点在 80 年代末已被更多科学家作为共同的认识提出来了,并有所发展。

第三节 天地生人系统观

当代科学正由高度分化走向高度综合。在 80 年代在国内开展的天地生综合研究具有中国特色。大约同时在国际上开始了全球变化——地圈和生物圈相互关系的研究的国际项目的筹备工作(其中包括了天文部分,太阳活动对地圈、生物圈的研究)。两者的宗旨都是推动综合性研究的开展,以便更好地解决人类面临的许多科学上难题。80 年代末,谢家泽提出了天地生人系统观,这把中国古代的天地人和现代的天地生合并为一,提出了从整体上研究地球和社会问题时应强调的一个重要观念。

一、天地生综合研究

天文学、地球科学、生命科学是自然科学中三个大领域,它们各自又包含着许多分支学科,其内容是十分繁杂和广博的。

在过去 300 年中,天地生由于其研究对象主要是大自然,与数理化的研究对象主要是“实验室”有显著差别,在自然科学中的重要性稍逊于数理化。这种情况正在开始发生变化。当前世界面临能源、资源、农业、人口和生态五大危机,这些都属于天地生研究的范畴。在我国首先提出了天地生综合研究这一概念,对天

地生的综合研究正在不断地加强。

国内自本世纪 50 年代以来培养了一大批科学技术人员，经过十几年来工作实践，他们一方面基本掌握了自然科学基本内容和研究方法，一方面又积累了丰富的实际经验，并在本身工作过程中，检验已有科学知识的可靠性和适用性。由于中华民族的传统文化在许多方面都渗透着整体观、系统观的思维模式，促进其中一部分人自觉地或不自觉地从整体和系统角度来研究许多事物之间的联系。因而，通过在实际工作和科研中摸索着前进，在科研思路、研究方法、工作对象等方面都具有明显的中国特色。

60 年代以来，我国和世界上一一些国家发生了各种严重自然灾害。一些科学工作者鉴于从正统的自然科学达到的对自然灾害的预测能力和发生规律的认识还相当低，开始从其他途径来进行探索。他们分别从天文、地质、地震、气象、海洋等多角度进行探讨。实践结果表明，多学科交叉往往可以在一定程度上提高预测能力，并对其形成原因亦可提供有意义的信息。在这一认识过程中，一些人特别注意了各种天文因素与地球上发生的现象之间的复杂联系的研究。这就需要开展跨学科的合作和研究。这与正统的在本门学科中越钻越深的研究模式不一样，在开始阶段遭到很多非难。说他们是通才，“什么也不懂”。

从 80 年代初开始，随着开放改革政策的实施，一些科学工作者联合起来，进行了定期学术交流和协作。1983 年在北京成立了民间学术团体“张衡学社”对这一多学科的综合研究起了较大促进作用。

在中国地质学会、中国地震学会、中国气象学会、中国天文学会、中国空间科学学会等一些全国性学术团体的赞助和支持下，尤其是在中国科学技术协会的大力支持下，在 1983 年、1986 年、1989 年、在北京召开了第一、二、三届全国天地生相互关系学术讨论会。钱学森教授在 1986 年的第二届会议和 1989 年的第三届会议上都做了重要的报告。许多学部委员参加了会

议, 有的亦作了重要发言。三届天地生会议的六本论文集共收集了三百余篇论文, 亦已出版。一些省市也召开了天地生综合研究学术会议。在三次会议之间, 还结合一些专题召开了十几次小型学术会议, 出版了有关专著和论文集。通过这些学术活动, 天地生综合研究得到了迅速发展, 它是在现代科学发展的基础上, 将宇宙、地球、生命三者看做为一个相互联系、相互作用的整体、进行多学科的综合研究。

1. 一些重要成果

通过一系列学术活动和科学研究, 天地生综合研究迄今已开拓和形成了一批新的边缘学科, 在涉及人类环境及社会今后发展的一些重大科学问题和严重灾害的预测和防治, 以及思想方法和自然观等方面都取得了明显进展。

i) 促进了一些新的边缘学科的出现与成长

通过了天地生综合研究, 出现了一批有关的新的边缘学科, 作为它的基础和骨干力量。在 80 年代, 天文地质学已出版了三本书(《天文地质学概论》1983 年;《天文地质学进展》1986 年;《中国天文地质事件》(英文)1989 年); 天文气象学出版了《天文气象学术讨论会文集》(1986 年) 和《气候学研究——天地生相互影响》(1989 年); 地震气象学出版了《中国旱震关系研究》(1985 年) 和《地震气象学、天文气象学进展》(1987 年); 天文地震学出版了三本书(《天体运行与地震预报》1980 年。《地球动力学进展》1987 年和《天文地震学引论》1989 年), 此外在 1991 年还出版了《天文与自然灾害》; 历史自然学出版了《历史自然学进展》(1987 年)。

此外围绕着每个边缘学科, 还发表了几十篇甚至上百篇论文。这些科研成果表明, 这些边缘学科正在逐步形成各自的学科体系, 它们在学术上都具有明显的独创性和浓厚的中国特色。

ii) 综合研究了当代一些重大科学问题

通过天地生综合研究, 发现并论证了各种天地生现象相互联

系、相互制约的大量事实，例如太阳活动、彗星、地球自转、宇宙线、陨冰、陨石、地磁、地电、旱涝、气温、地震、火山、滑坡、海啸、地温、厄尔尼诺现象、海冰、疾病、生物绝灭、生物与人等相互间的复杂关系，以及有关的重大科学问题。其中与天文学密切有关的问题有：太阳活动、天体运动与气象异常、地震活动、地质灾害、洪水、海洋异常及人类活动之间的复杂相关关系、生物进化与天文因素的关系等。一些重大的现实问题有：公元 2000 年前后地球环境变化综合预测和对策的研究、由所谓“温室效应”和臭氧层空洞引起的气温升高和海平面变化问题，厄尔尼诺现象与火山、地球自转、太阳活动的关系问题、地质历史时期古生物大量绝灭的天文成因和其周期性问题、天文参数（地球公转轨道要素等）在地质历史变化及其影响的研究、各种天文因素对全球变化和地壳运动的影响等。对一些重大理论问题，如地球起源、生命起源等亦进行了一些探讨。

《全球变化——地球四大圈异常变化及其天文成因》一书在 1990 年出版。

iii) 严重自然灾害的预测和防治

天地生综合研究一开始就是紧密地结合了对严重自然灾害的研究。通过多年研究，提出了一些新概念、新思路，加深了对灾害本质的认识，改善了预测和防治的能力。

我国学者发现，一些严重自然灾害现象有群发性的特点。在一定天文背景条件下，地球的大气圈、岩石圈、水圈和生物圈在某些时期许多灾异大致同时出现，有人称之为宇宙期。在近五千年中已发现有夏禹宇宙期、两周宇宙期、两汉宇宙期、明清宇宙期。近一千年来已发现时间较短的 6 个自然灾害群发现象。除了在时间域存在灾害群发现象，在空间上亦有人提出存在地质灾害带。

我国地震工作者发现了大旱与地震的相关性，并成功地对近几年来发生的大地震进行了预报；气象工作者发现了天文奇点与

一些自然灾害现象，如低温、旱涝、台风、暴雨、洪水、地震、太阳爆发等现象有较好的对应；天文工作者发现，大地震附近的天文台的时纬观测资料在震前存在着明显的异常，已有国内外几十个震例验证了这一发现。其他类似例子很多，不一一例举。

更难得的，一些研究成果已先后得到了预报实践的检验，并大多为难度较大的中期或长期预报，对一些罕见的、破坏性大的自然灾害的预报有较好的对应效果。

从天地生角度，对自然灾害，人类生存密切有关问题如河流改道、沙漠化、大水灌城、森林大火、核冬天、核废料处理等亦进行了探讨。此外，还开始了人为灾害的研究。

2. 独具特色

i) 开放的思想方法和自然观

传统的牛顿科学的思想方法已难于被应用于研究上述天地生现象在大范围的相关事实，并难于从实验和数学模型进行验证。因此，要采用新的思想方法和自然观：有机论自然观和系统科学方法。

中国有机论自然观着重研究事物的整体性和自发性、研究事物之间的协调和转化，认定天地人等自然界万物有着复杂的内在联系，每一个现象都按着一定的秩序与别的现象联系着。

天地生研究的许多对象具有耗散结构性质和混沌特性，大多是属于开放性的复杂巨系统，并具有自相似性、自组织性、突变性等。因此，系统科学的理论和方法在天地生综合研究中是有广泛应用的前景的。

ii) 由学科交叉到综合研究

我国天地生综合研究具有多学科交叉、自然科学与社会科学交叉、中西交叉和古今交叉的特色。这四个交叉实际上已把边缘科学研究提高到综合研究。综合研究可分为两类：一类是在高度分析的基础上的综合，这与学科交叉的关系密切；另一类是在充分考虑许多因素的相互联系的基础上综合，这是冲破人为规定的

各种科学之间的界限，使人类对自然、社会以及人类自身的认识都能够沟通和联系起来。

二、《周易》中天地人三才之道

《易传》中有许多地方论述了天地人三才之道。《系辞下》：“易之为书也，广大悉备，有天道焉，有人道焉，有地道焉，兼三才而两之，故六。六者，非它也，三才之道也”。这是解释一卦六爻代表天地人三才。六十四卦，三百八十四爻的变化反映了天地人三才之间复杂的相互关系。

《周易》认为天地人三道之间有密切的关系，地道与人道是从属于天道的。《系辞上》：“是以明于天之道，而察于民之故”，“是故法象莫大乎天地，变通莫大乎四时”，“易曰：自天佑之，吉，无不利”。《系辞下》：“天地絪縕。万物化醇，男女构精，万物化生”。《序卦》“有天地，然后万物生焉”。“有天地，然后有万物，有万物，然后有男女。”这些论述都把天地放在万物和人之前，其主次关系是很清楚的。

《周易》主要就是论述天地人三才之道的。《说卦》：“昔者圣人之作易也，将以顺性命之理，是以立天之道，曰阴与阳；立地之道，曰柔与刚；立人之道，曰仁与义。兼三才而两之。故易六画而成卦”。《系辞上》：“易与天地准，故能弥纶天地之道、仰以观于天文，俯以察于地理，是故知幽明之故；原始反终，故知死生之说”，“与天地相似，故不违。知周乎万物而道济天下，故不过。”，“范围天地之化而不过，曲成万物而不遗。”

《周易》如何来论述天地人三才之道呢？《系辞上》：“易有圣人之道四焉，以言者尚其辞，以动者尚其变，以制器者尚其象，以卜筮者尚其占”。这四方面都属于变化之道。朱熹在《周易本义》一书序言加以概括为：“易之为书，卦爻彖象之义备，而天地万物之情见”，“六十四卦，三百八十四爻，皆所以顺性命之理，尽变化之道也，散之在理，则有万殊，统之在道，则无二致”。这些都表明，卦爻彖象是用以来研究天地万物的道理。“远在六合

之外，近在一身之中”，即天地人有共同规律，才能使易能“与天地合其德，与日月合其明，与四时合其序，与鬼神合其吉凶”。

因此，《周易》是古代研究人与天地万物相互关系的最早的系统性最强的著作。

与《易传》大体同时期的《黄帝内经》把天人关系结合了医学而具体化。在《素问》和《灵枢》中反复提出：“人与天地相参”和“知万物者谓之天子”的思想，并制定了“善言天者，必验于人”的研究方法，并发现了联系人与天地万物的动态系统——复杂网络系统（经络）。经络内连五脏六腑，外络四肢百骸，遍及人体全身，沟通表里上下，主宰全身气血运行，把人体系统与大自然密切相关，组成一个开放性系统，是一种独特的、高层次的调节系统，是天地人三才之道最有力的证据之一。

因此，《周易》的天地人三才之道与现代的天地生综合研究在基本思路方面有许多共同之处，在实际应用之中，又有不同之处。

三、天地生人系统观

1989年谢家泽提出了天地生人系统观。它的提出是有深刻的时代背景。1972年已故的周恩来总理提出了“水利比上天（指航天技术）还难”的思想，谢家泽进而发展了这一思想。谢家泽（1989），认为：许多全球问题如人类困境的出现全球问题研究中存在的问题都表现了有必要建立天地生人系统观。

谢家泽（1989）认为：本世纪以来的两次世界大战，标志着人类社会全球化，全球人类开始形成为一个整体的社会，这样一个阶段可称为‘现时代’”。这样，现时代人类社会圈在全球系统中越来越多地起着主导地位的作用，而另一方面人类却至今还没有从全球结构的变异来确认人地、人际的新关系和全球问题与人类困境的系统性质和结构根源。人和自然是一个整体，人如何体现自然的本质和自然如何体现人的本质是一回事；有朝一日，人的科学将会纳入自然科学，正如自然科学将会纳入人的科学一

样，它将是一门科学。现在最重要的是，人类在建立现时代人地、人际新关系的全球新秩序中充分发挥人类的智力功能。这就提出了要用天地生人系统观来开展现代科学研究的任务。

我们认为：不论从中国古代的天地人，还是 80 年代的天地生，都有必要结合成天地生人系统观。人虽然是生物的一部分，但由于天地人中的入不仅具有自然（生物）的属性，而且还有人际（社会）属性，仅用“生”、“生命科学”是不能包涵入的社会属性的。另一方面，现代古生物学研究结果表明，人的出现仅是近几百万年历史，用“人”来概括人出现前生命物质在几十亿年历史过程亦是缺乏代表性的。因此，把两者综合，提出天地生人系统观是很有必要的。

在各种整体观、系统观中最重要的应是天地生人系统观。天地生人是自然界中一个最为重要的复杂巨系统，研究它的整体结构的优化，各个组成部分的协调、配合和制约作用具有重要理论和实际意义。

建立了天地生人系统观，在观测、分析、研究任何事物时，就会少犯机械、片面、静止地观测问题的错误，从实践中更容易发现一些新事实、新思想，从而有利于建立一些新理论。

对许多现象的全球变化进行研究显然是十分必要的，这是了解事物的系统和整体性质是十分必要的的一个方面。天地生人系统观测涉及范围更为广泛。按中医的观点，人的生死和疾病和天时地利有密切联系，从一个病人身上可了解大自然变化的脉搏。这样，天地生人系统观大大拓宽了人们的视野和思路，具有重要的理论意义和实践的价值。

结束语

《周易》思想的核心是整体有机自然观，决定体系状态好坏的是体系内阴阳两方面的互补、协调程度。将人类文明作为一个体系看待，则代表人类文明的西方文化和东方文化，也应该是互补而协调地发展，才能使全球文明健康发展。但是，近一百多年来，有相当一段时间，中国处于落后挨打的处境。为了摆脱这一落后局面，学习西方科学技术是完全必要的。但是也造成了目前绝大多数人只知道西方科学，而对自己古代的科学技术却知之甚少的局面，形成了“外国人看不起中国，中国人自己也看不起中国”的一股思潮，以致曾经灿烂的东方文化处于一种泯灭的边缘。

20 世纪人类确实有了突飞猛进的发展，能源、资源的开发能力，交通、通讯系统的快捷程度，都有长足的进步，人类活动的时空领域正在扩大，知识增长速度正在呈几何级数增长。但是，西方文化中的以自我为中心的扩张、进攻、竞争、索取特点，主宰着人们的观念。对自然界来说，是以人类为核心发展的思想；对人类社会来说，是以西方为核心发展的思想。前者，造成能源、资源危机，自然生态失调，环境遭受破坏；后者，造成两次世界性战争，政治上的东西方对立与经济的南北失衡。这种状态被称做“阳刚亢奋”之症。在进入 21 世纪前夕，人类的反思，自然而然的将东方的整体有机自然观思想提到重要位置上来，以治疗 20 世纪“阳刚亢奋”之症。因此，东西方文明及东西方哲学思想互补、协调发展，共同创造更为合理的 21 世纪的世界经济。生活秩序，就成为重要的课题。

下面简要地谈一下中西文化的结合问题。

对不同文化的思想体系进行评价应当十分谨慎。每种文化

(中国传统文化、西方现代文化等)都是历史的产物,存在于特定的环境和历史条件中,各有其优点和缺陷。在进行评价时,要历史地、动态地、系统地进行考察,不仅如此,还要有预见性,考虑到当前发生的变化及其未来趋势,这样方能把过去、现在和未来都放在它应有的位置,才能得出比较符合发展变化的趋势。《系辞下》强调“为道也屡迁,变动不居”。在对待中西文化时亦应考虑到这一点。

从 20 世纪的情况来看,任何一种文化体系的作用都是有限的,要适应未来的发展,不是只强调某一种文化体系(20 世纪是以表示阳刚性质的西方现代文化体系为主的)。对中国的未来发展来说,简单的“全盘西化”和“复旧”的想法都是片面的。

东方和西方的文化思想体系可比拟于人的大脑的左半部分和右半部分。近几十年研究表明,大脑的两个半脑具有对立而在功能上互补的性质。左半脑主管逻辑分析,具有线性思维的特征,偏于理性的,可比拟于西方文化思想体系的阳性特征;右半脑则主管直觉、想象、艺术、综合判断,具有非线性思维的特征,主要以整体方式发挥作用,它具有内向、东方传统文化思想体系的阴性特征(卡普拉,1988)。

巴克特(1989)认为:“东方和西方的文化可比拟于人的右、左半脑,东西方文化的结合是势在必行,大势所趋”。

据汤一介(1988)介绍:英国哲学家罗素 1921 年到过中国,他在 1922 年在题为:“中西文明比较”的文章提出:“不同文明之间的交流,过去已经多次证明是人类文明发展的里程碑。希腊学习埃及、罗马借鉴希腊,……,在许多这种交流中,作为‘学生’的落后国家最终总是超过做老师的先进国家。在中国与外来文化交流的过程中,假若中国是学生,那么中国最后也会超过他的先进老师”。

普里高津在 1987 年出版的《从混沌到有序》一书中指出:“中国的思想对于那些想扩大西方科学的范围和意义的哲学家和

科学家来说，始终是个启迪的源泉。”

卡普拉（1988）认为：西方文化一直极为追求理性知识、客观性和定量化，从而否认主观知识的重要性，尽管在生活和科学实践中都使用直觉和主观知识，但它们在理论上都得不到承认，甚至把具有杰出的直觉认识人员筛选掉。一旦我们对理性知识（阳）和直觉知识（阴）采取一种比较平衡的态度，那么距离自然的真实存在就会接近得多了。

以上这些认识在我国还没有被大多数人重视。这是由于在几百年期间中国一直落后于西方国家。绝大部分知识分子深受西方传统思想的影响，接受了西方人对东方人的偏见，认为现代化等于西化，不如此不能改变东方的落后面貌。对现代西方的文化的消极一面的严重性估计不足。可喜的是，这种缺乏民族自信心的状态已开始发生变化。第一章提及的“80年代周易热”就是重要表示之一。

普里高津（1987）认为：“我们相信，我们正朝着一种新的“综合”前进，朝着一种新的自然主义前进，也许我们最终能够把西方的传统（带着它对实验和定量表达的强调）与中国的传统（带着它那自发的、自组织的世界观）结合起来”。

从根本上来讲，本书的主旨就是通过用现代自然科学的大量资料来论证《周易》的合理的科学内核及其在当代和未来发展的生命力，从而从一个侧面来论证中西两大思想体系的结合的必要性和光明前景。

看来，21世纪科学技术发展的大趋势应是东方西方科学技术思想的互补、结合、交辉的世纪，其中关键应是正确区分东方传统科学技术思想中精华与糟粕（其中核心问题之一是对“周易”的评价）。把东方传统文化中的精华与西方科学技术能有机地结合，使人类社会能更健康地、更迅速地发展。20世纪人类的文明硕果累累，而21世纪应是天外有天。我们期望，周易科学将在解决人类生存面临的难题中发挥出重要作用。

参 考 文 献

- [1] 丁超五, 1941, 科学的易, 中华书局, 176 页。
- [2] 丁善懿, 1987a, 中国传统易学与现代科技管理, 潜科学, 1—2 期。
- [3] 丁善懿, 1987b, 易经与科学管理——国外易经研究简介, 学术界, 1 期。
- [4] 于光远, 1992, 坚持科学态度——对当前我国《周易》研究的一个恳切的希望, 周易与自然科学研究 (印刷中)
- [5] 予立, 1990, 言过其实《周易》热, 社会科学报, 1990年4月26日, 3 版。
- [6] 王义勇, 1990, 《周易》的现代思考, 周易与现代自然科学, 254—264 页。
- [7] 王身立, 1987, 生命的 α 、 β 态与阴阳学说, 自然杂志, 10卷5期, 366—373 页。
- [8] 王宗耀, 1991, 易经与人体生物节律, 周易研究, 1 期, 59—66 页。
- [9] 王贲胜, 1992, 密码卦模型的科学逻辑初探, 周易与自然科学研究 (印刷中)
- [10] 王维, 1990, 易学与现代科学, 周易与现代自然科学, 164—168页。
- [11] 王锡玉, 1988, 宇宙元素周易经络图, 民间文艺出版社, 226 页。
- [12] 王赣等, 1988, 古易新编, 黄河出版社, 504 页。
- [13] 尹焕森, 1986, 《周易》是一部抽象计算机, 周易纵横录, 499—510 页。
- [14] 劳维斯·贝拉 (Bela, L.), 1989, 《易经》中的控制论, 周易研究, 1 期, 66—77 页。
- [15] C.尤尼兹, 1984, 地震预报的物理学和玄学, 大陆地震活动和地震预报国际学术讨论会论文集, 432—437 页。
- [16] 克利斯朵夫·巴克特, 1989, 易经——第一号成功预测, 宁夏人民出版社, 272 页。

- [17] 冯子道、安智珠, 1990, 宇宙太极中心论与现代科学, 周易与现代自然科学, 151—157 页。
- [18] 冯精志, 1991, 实用易经预测方法。长春出版社, 501 页。
- [19] 叶眺新等, 1988, 论太极思维的三旋数学模型, 上饶师专学报, 1 期, 31—37 页。
- [20] 弗里乔夫·卡普拉, 1988, 转折点——科学、社会和正在兴起的文化, 四川科学技术出版社, 438 页。
- [21] 田新亚, 1976, 易卦的科学本质, 南洋大学研究院自然科学研究所集刊 17 号, 36 页。
- [22] 乌恩溥, 1988, 周易古代中国的世界图示, 吉林文史出版社, 183 页。
- [23] 申斌, 1990, 《周易》中的数学, 周易与现代自然科学, 217—225 页。
- [24] 丘亮辉, 1990, 重视《易经》和现代自然科学的研究, 周易与现代自然科学, 1—4 页。
- [25] 丘亮辉, 1992, 《周易》是古代辩证法最完备的形态, 周易与自然科学研究 (印刷中)。
- [26] 朱灿生, 1983, 太极图来源于月亮运动统计规律的探讨, 自然杂志, 6 卷, 4 期, 248—249 页。
- [27] 朱灿生, 1985, 太极 (阴阳)——科学灯塔初揭, 南京大学学报 (自然科学版), 3 期, 441—457 页。
- [28] 朱灿生, 1986 年, “太极 (阴、阳)——科学灯塔”初揭, 周易纵横录, 470—491 页。
- [29] 朱信华, 1990, 大迷惑——人类神秘现象的权威破解, 中国城市经济出版社, 267 页。
- [30] 江国梁, 1990, 周易原理与古代科技, 鹭江出版社, 513 页。
- [31] 孙玉章, 1989, 《易经·师卦》用入学新论, 河北师范学院 (哲学社会科学版), 1 期, 60—61, 67 页。
- [32] 孙宏安, 1991, 《周易》与中国古代数学, 自然辩证法研究, 7 卷, 5 期, 49—53 页。
- [33] 孙毓芹, 1979, 易与音律。易学应用之研究, 267—312 页。

- [34] 安迪光, 1989, 天地人相关新论。天地生综合研究进展, 466—469 页。
- [35] 刘大钧, 1986, 周易概论, 齐鲁书社, 378页。
- [36] 刘大钧, 1991, 本刊主编答中新社记者问, 周易研究, 1期, 3—4, 8 页。
- [37] 刘子华, 1989, 八卦宇宙论与现代天文, 四川科学技术出版社, 83 页。
- [38] 刘正, 1989, 当代易学研究的困境, 哲学研究, 10期, 33—36页。
- [39] 刘正, 1991, 《周易》热是落后文化现象, 科学, 43卷, 2期, 143—144, 154 页。
- [40] 刘尧汉、卢央, 1986, 文明中国的彝族十月历, 云南人民出版社, 192 页。
- [41] 刘发中, 1992, 论阴阳的信息本质和作用, 周易与自然科学研究。(印刷中)
- [42] 刘长林, 1988, 从系统和信息论观点看《周易》经传, 哲学研究, 3 期, 66—73 页。
- [43] 刘亚光, 1983, 现代自然科学与中医理论, 福建科学技术出版社, 597 页。
- [44] 刘宝林, 1990, 从美国农业现代化的阴影说山西农业发展战略, 科学技术辩证法, 5 期, 43—47 页。
- [45] 刘毓璋, 1992, 摆线在易经辩证法的应用, 周易与自然科学研究。(印刷中)
- [46] 成中英, 1990, 易的象、数、义、理一体同源论, 周易与现代自然科学, 61—87 页。
- [47] 成中英, 1991, 易经管理系统及其应用: “C”理论, 周易与现代管理科学, 6—45 页。
- [48] 成中英, 1991, 弘扬中国文化, 创立具有中国特色的决策管理系统, 周易与现代管理科学, 46—52 页。
- [49] 乐爱国, 1988, 《易传》中的简单性原理, 自然辩证法报, 18期 (总

253 期)。

- [50] 张立文, 1980, 周易思想研究, 湖北人民出版社, 286页。
- [51] 张发荣, 1991, 《周易》交济观念在中医学中的应用, 周易研究, 2 期, 64—66 页。
- [52] 张英荃等, 1986, 太阳黑子与优生, 人口与优生, 3期, 21—22页。
- [53] 张岱年, 1982, 中国哲学史史料学, 生活·读书·新知三联书店, 279 页。
- [54] 张岱年, 1985, 中国哲学中“天人合一”思想的剖析, 北京大学学报, 1 期。
- [55] 张岱年, 1989, 中国古典哲学概念范畴要论, 中国社会科学出版社, 242 页。
- [56] 张洪源、张羽, 1989, 论《周易》的符号规律机器意义, 周易研究, 1 期, 78—84 页。
- [57] 张新, 1991, 试探先天八卦太极图与人体生命奥秘, 周易研究, 2期, 67—69 页。
- [58] 李一尘, 1990, 《周易》之精髓——易与现代自然科学关系刍议, 周易与现代自然科学, 265—278 页。
- [59] 李后强、李后卿, 1990, 《周易》与广义分形理论。周易与现代自然科学, 202—216 页。
- [60] 李后强、黄登仕, 1989, 《周易》·分形·灰色分维, 分形理论及其应用, 109 页。
- [61] 李世俊等, 1984, 孙子兵法与企业管理, 广西人民出版社, 266页。
- [62] 李玉玺, 1990, 形象思维与阴阳太极图, 河北煤炭建筑工程学院学报 (高教研究版), 2 期, 51—53 页。
- [63] 李仕徽, 1989, 试析八卦太极图及其科学意义, 自然杂志, 12卷, 11 期, 859—864 页。
- [64] 李树菁, 1985, 《周易》经传、历史注疏及主要学派与自然科学的关系, 图书馆通讯, 4 期, 80—88 页。
- [65] 李树菁, 1989a, 《周易》与自相似及分维理论, 大自然探索, 8卷, 2

期, 27—33 页。

- [66] 李树菁, 1989b, 混沌与《周易》, 分形理论及其应用, 110页。
- [67] 李树菁, 1990a, 《周易》中与现代自然科学关系最密切的几个问题。周易与现代自然科学, 226—240 页。
- [68] 李树菁, 1990b, 现代地质学与《周易》, 地学与智慧, 60—67页。
- [69] 李树菁等(主编), 1990c, 周易与现代自然科学。中国社会科学出版社。379 页。
- [70] 李树菁, 1990d, 《周易》与新的自然认识体系。周易与现代自然科学, 101—109 页。
- [71] 李洲, 1990, 易学综述, 中国广播电视出版社, 375页。
- [72] 李景春, 1961, 周易哲学及其辩证法因素, 山东人民出版社, 80页。
- [73] 李晶伟, 1989, 太极与八卦, 天津大学出版社, 80页。
- [74] 宋正海, 1987, 中国古代有机论自然观的现代科学价值的发现——从莱布尼茨、白晋到李约瑟, 自然科学史研究, 6 卷, 3 期, 193—202 页。
- [75] 宋正海等, 1991, 《周易》热是科学进步的必然, 科学, 43卷, 2期, 140—143 页。
- [76] 宋岷庭等, 1983, 月亮近点周与会合周的运动规律, 南京大学学报(自然科学版), 3 期, 451 页。
- [77] 邹学熹, 1986, 易学十讲, 四川科学技术出版社, 154页。
- [78] 邹学熹、邹成永, 1990, 中国医易学, 四川科学技术出版社, 564页。
- [79] 肖夔父等, 1990, 中国自然辩证法史稿(第一卷), 武汉大学出版社, 508 页。
- [80] 陈久金, 1986, 关于阴阳五行八卦起源时代的讨论, 自然科学史研究, 5 卷, 2 期。
- [81] 陈立夫, 1979, 易学应用之研究(第一辑), 台湾中华书局, 558页。
- [82] 陈传康, 1990, 《周易》的解释学研究与天外来客起源, 周易与现代自然科学, 88—100 页。
- [83] 陈昌曙, 1983, 自然科学的发展与认识论, 人民出版社, 329页。

- [84] 苏渊雷, 1985, 易学会通, 中州古籍出版社, 106页。
- [85] 吴文愚, 1933, 易经占卜灵书 (六十四卦科学研究), 上海科学出版社, 383 页。
- [86] 吴学谋, 1986, 泛系方法论, 泛系逻辑与智能科学的一些问题, 自然杂志, 9 卷, 6 期, 414—418 页; 7 期, 509—514, 538 页。
- [87] 杜晓庄, 1989, 黄钟: 中国五大发明之首, 文汇报, 1989年3月7日。
- [88] 杜品仁、徐道一, 1989, 天文地震学引论, 地震出版社, 258页。
- [89] 何晓昕, 1990, 风水探源, 东南大学出版社, 158页。
- [90] 沈仲涛, 1924, 易卦与代数之定律, 时事新报一月份之“学灯”栏。
- [91] 沈仲涛, 1934, 易卦与科学 (无中文本, 原文为“The Symbols of the Chinese Logic of Changes”。)
- [92] 沈宜甲, 1984, 科学无玄的周易, 中国友谊出版公司。
- [93] 沈持衡, 1986, 《易经》中的八卦循环新论。周易纵横录, 491—498 页。
- [94] 沈持衡, 1991, 易理新研, 文津出版社, 108页。
- [95] 岑仲勉, 1956, 易卦爻表现着上古的数学知识, 中山大学学报 (社会科学版), 1 期。
- [96] 应鼎成, 1990, 中国文化之本源, 湖北人民出版社, 141 页。
- [97] 郑广华, 1979, 阴阳学说与环核苷酸, 自然杂志, 2期, 208—211页。
- [98] 郑万耕, 1989, 《太玄》与自然科学, 中国哲学, 12辑, 76—86页。
- [99] 郑军, 1989, 客运客气周期与极移周期一致的论证, 中国医药学报, 4 卷, 1 期, 27—31 页。
- [100] 郑军, 1990, 太极太玄体系之科学价值, 周易与现代自然科学, 139—150 页。
- [101] 郑军, 1992, 太极太玄体系的普适性 (印刷中)。
- [102] 郑衍通, 1979, 易与天文, 易学应用之研究第一辑, 41—74页。
- [103] 周万福, 1990a, 根据《周易》理论对异常气候的认识和预测, 周易与现代自然科学, 187—201 页。
- [104] 周万福, 1990b, 《周易》象数与现代科学, 周易与现代自然科学,

350—355 页。

- [105] 周士一、潘启明, 1981, 周易参同契新探, 湖南教育出版社, 108 页。
- [106] 周止礼, 1991, 《易经》的天人之学与生态控制, 周易与现代管理科学, 172—178 页。
- [107] 周止礼, 1991, 最早管理思想见于《周易》, 周易与现代管理科学, 104—118 页。
- [108] 周止礼, 1991, 易理与管理决策, 周易与现代管理科学, 119—127 页。
- [109] 周止礼, 1991, 易经与中国文化, 学苑出版社。
- [110] 周克前, 1990, 《周易》筮法试演阙疑, 周易与现代自然科学, 313—319 页。
- [111] 周瀚光, 1990, 浅谈《周易》与现代科学结合研究的意义和方法, 周易与现代自然科学, 300—303 页。
- [112] 杨力, 1990, 周易与中医学 (第二版), 北京科学技术出版社, 731 页。
- [113] 杨永忠, 1986, 阴阳八卦是四种基本作用力和六种夸克统一的理论框架, 周易纵横录, 517—519 页。
- [114] 杨宏声, 1991, 《周易》: 是一部“世界哲学”意义的思想经典, 社会科学报, 1 月 24 日 4 版。
- [115] 杨雨善, 1988, 用八卦图排列和表达遗传密码的特征及其意义, 自然杂志, 11 卷, 11 期, 832—834 页。
- [116] 杨雨善、陈志, 1992, 阴阳学说与现代生命科学的几个衔接点, 周易与自然科学研究 (印刷中)。
- [117] 杨扬, 1981, 遗传密码与八卦, 科普文摘, 5 期, 155—158 页。
- [118] 杨慧杰, 1981, 天人关系论——中国文化一个基本特征的探讨, 大林出版社 (台湾), 236 页。
- [119] 杭辛斋, 1919, 学易笔谈, 天津市古籍书店, 1988 年翻印, 1070 页。
- [120] 罗云等, 1988, 生物钟与人体潜力, 中国地质大学出版社。

- [121] 罗翊重, 1988, 论太极八卦的四维空时流形结构, 人文杂志, 4期, 23—25 页。
- [122] 范垂仁、冯介新, 1989, 《周易》思维和水文预报系统, 天地生综合研究进展, 444—447 页。
- [123] 范垂仁, 1992, 八卦定灾指示图与洪涝背景水文预报, 周易与自然科学研究 (印刷中)。
- [124] 范培林, 1991, 太极图与人的视觉器官, 周易研究, 3期, 55—57 页。
- [125] 青春炳, 1989, 评《八卦宇宙论与现代天文》, 大自然探索, 8卷, 3期, 73—78 页。
- [126] 侯哲安, 1988, 《易经》及其朴素唯物论及辩证法, 贵州社会科学, 6期, 1—6 页。
- [127] 尚乐林, 1988, 《易经》六十四卦遗传密码及信息关系辨析, 社会科学, 6期, 15—22 页。
- [128] 赵庄愚, 1986, 论易数与古天文历法学, 周易纵横录, 438—448页。
- [129] 赵庄愚, 1990, 《周易》阴阳与物理之能量分析, 周易与现代自然科学, 110—125 页。
- [130] 赵定理, 1986, 《周易》与现代科学, 周易纵横录, 449—469页。
- [131] 赵定理, 1987, 从非惯性系统相对时空到太极、阴阳, 四川广元中医多学科会议论文集 (第一集)。
- [132] 赵定理, 1990, 《周易》与天文学和物理学, 周易与现代自然科学, 126—138 页。
- [133] 赵红洲等, 1989, 科学知识的波谱结构, 科学, 41卷, 4期, 283—287 页。
- [134] 赵晓生, 1991, 《合力论》与太极系统, 社会科学报, 1991年1月24日, 4 版。
- [135] 赵治平, 1984, 简论阴阳五行的数学离散性质, 潜科学, 5期, 32—34 页。
- [136] 胡昌善, 1990, 八卦之谜——《周易》通解, 中国城市经济社会出版

社, 197 页。

- [137] 钟启禄, 1989, 易经十六讲, 中国华侨出版公司, 195页。
- [138] 姜秀娥, 1990, 地球穴位的一种形式——地震前兆敏感点, 周易与现代自然科学, 241—248 页。
- [139] 俞孔坚, 1990, 从《易经》看生态系统的边缘效应, 周易与现代自然科学, 320—321 页。
- [140] 威廉斯, G.E., 1986, 大旋回, 地震出版社, 179页。
- [141] 顾明, 1990, 周易象数图说, 中国社会科学出版社, 291页。
- [142] 徐子评, 1986, 太极图的作法及中医解, 周易纵横录, 530—545页。
- [143] 徐宏达, 1989, 《周易》所显示的遗传密码, 周易研究, 2期, 77—82 页。
- [144] 徐志锐、伊焕森, 1984, 二进制数学创始者通辨, 历史研究, 4期, 101—106 页。
- [145] 徐振韬, 1980, 《周易·丰卦》中的黑子记载, 科技史文集, 第6辑, 10—13 页。
- [146] 徐振韬、蒋穹窈, 1992, 日占源流和丰卦太阳黑子记事, 周易与自然科学研究, (印刷中)。
- [147] 徐道一等, 1980, 天体运行和地震预报, 地震出版社, 96页。
- [148] 徐道一等, 1983, 天文地质学概论, 地质出版社, 284页。
- [149] 徐道一等, 1986, 中国文化传统与自然科学基本研究方法, 百科知识, 7 期, 77—79 页。
- [150] 徐道一、张勤文, 1987, 天地生各种现象的主周期序列及其重要意义, 大自然探索, 6 卷, 2 期, 106—110 页。
- [151] 徐道一, 1989, 周易与现代科学知识, 百科知识, 10期, 62—64页。
- [152] 徐道一等, 1989, 太极序列与天地生现象。天地生综合研究进展, 449—455 页。
- [153] 徐道一, 1990a, 《周易》与现代自然科学研究简介。周易与现代自然科学, 5—23 页。
- [154] 徐道一, 1990b, 太极序列、生物节律与中医理论, 中华易医荟萃,

15—16 页。

- [155] 徐道一等, 1990a, 太极序列是现代自然科学通向《周易》的一个桥梁, 周易与现代自然科学, 279—287 页。
- [156] 徐道一等, 1990b, 当代《周易》热是落后文化现象还是先进文化现象 (笔谈), 科学技术辩证法, 5 期, 1—6 页。
- [157] 徐道一、黄建发、王湘南, 1991, 中国大陆8级地震的有序性——一种新的预测方法, 地震地质, 13 卷, 3 期, 231—240 页。
- [158] 徐道一、丘亮辉, 1991, 《周易》与自然辩证法, 自然辩证法研究, 10 期, 63—67 页。
- [159] 郭永芳, 1989, 《周易》里天地人的自然关系——天人感应再探 (摘要), 天地生综合研究, 414—415 页。
- [160] 郭增建、秦保燕, 1989, 灾害物理学, 陕西科学技术出版社。
- [161] 郭增建、秦保燕, 1990, 节气与地震相关机制合乎《周易》原理, 周易与现代自然科学, 183—186 页。
- [162] 唐明邦等, 1986, 周易纵横录, 湖北人民出版社, 621 页。
- [163] 唐明邦, 1988, 周易象数与古代科学, 中国哲学史研究, 4 期, 11—25 页。
- [164] 唐明邦, 1990, 易学传统中的象数思维模式, 周易与现代自然科学, 24—41 页。
- [165] 唐明邦, 1992, 《易经》——打开宇宙迷宫的一把金钥匙, 周易与自然科学研究 (印刷中)。
- [166] 高亨, 1979, 周易杂论, 齐鲁出版社, 110 页。
- [167] 高建国等, 1986, 气象、地象及天象中的准六十周期现象, 天文气象学术讨论会文集, 150—157 页。
- [168] 高隆昌、胡正民, 1989, 阴阳论与系统科学, 大自然探索, 8 卷, 3 期, 68—72 页。
- [169] 秦广忱, 1991, 乾卦的“六龙季”太阳历, 周易研究, 3 期, 47—54 页, 4 期, 58—67 页。
- [170] 秦新华, 1984, 八卦图与DNA, 潜科学, 1 期, 41—42 页。

- [171] 翁文波, 1984, 预测论基础, 石油工业出版社。
- [172] 翁文波, 1992, 地震与近地天体, 周易与自然科学研究 (印刷中)。
- [173] 钱世明, 1988, 周易卦爻辞通说, 中国和平出版社。
- [174] 耿成鹏, 1988, 试论《周易》整体观的特点, 河南大学学报, 6期。
- [175] 康庆德, 1986, 拉丁方和正交拉丁方, 自然杂志, 9卷, 8期, 605—610 页。
- [176] 章秋农, 1990, 周易占筮学——谈筮占技术研究, 浙江古籍出版社。
- [177] 商玉生, 1988, 科学与艺术的结晶——吴作人应李政道之请作会标, 环球, 10 期, 31 页。
- [178] 商宏宽, 1990, 试论《周易》的自然观。周易与现代自然科学, 158—163 页。
- [179] 商宏宽, 1990, 《周易》对我国古代地震科学发展之影响, 中国地震报, 98 期、101 期、102 期。
- [180] 商宏宽, 1991, 《周易》对我国古代地震科学的发展影响, 中国历史地震研究文集 (2), 地震出版社, 14—24 页。
- [181] 商宏宽, 1992, 震卦·地震成因·地震与社会, 周易与自然科学研究 (印刷中)。
- [182] 麻福昌, 1989, 易经与传统医学, 贵州人民出版社。
- [183] 傅立勤, 1986, 干支纪年与五运六气的天文背景, 中国医药学报, 1 卷, 1 期。
- [184] 傅正懿, 1986, 太极图-S曲线-突变理论, 周易纵横录, 511—516 页。
- [185] 董光壁, 1985, 易经与数学, 自然辩证法通讯, 3期。
- [186] 董光壁, 1987, 易图的数学结构, 上海人民出版社, 139页。
- [187] 谢家泽, 1989, 从“水利比上天难”到“天地生人系统观”, 天地生综合研究进展, 6—8 页。
- [188] 智旭子, 1983, 太极八卦图与现代科学, 科学时代, 3期。
- [189] 韩永贤, 1990, 周易探源, 中国华侨出版公司, 489页。
- [190] 曾芝松、高建国, 1984, 我国古代利用干支纪年和气候变迁预测农事

的一部著作《娄景书》，湖南气象，4期。

- [191] 普里高金, I., 1980, 从存在到演化, 自然杂志, 3卷, 1期, 11—14页。
- [192] 蓝允恭, 1990, 太极思维与预测, 花山文艺出版社, 339页。
- [193] 翟廷晋, 1991, 要正确对待“易经”占筮的预测功能, 社会科学报, 1月24日, 4版。
- [194] 黎子耀, 1979, 阴阳五行思想与《周易》, 杭州大学学报, 1—2期。
- [195] 黎子耀, 1980, 关于“阴阳五行思想与《周易》”的补充说明, 杭州大学学报, 1期。
- [196] 黎凯旋, 1979, 易与数理, 《易学应用之研究》第一辑, 75—190页。
- [197] 黎凯旋, 1988, 连归周三易小引, 连归周三易, 中华易学月刊社(台湾), 408页。
- [198] 黎凯旋, 1992, 《易经》的宇宙最高原理, 周易与自然科学研究(印刷中)。
- [199] 潘雨廷, 1986, 科学易, 周易纵横录, 423—437页。
- [200] 潘雨廷, 1990, 易学象数与现代数学, 周易与现代自然科学, 42—60页。
- [201] 潘雨廷, 1991, 现代科学追寻东方思维模式, 社会科学报, 1月24日, 4版。
- [202] 潘雨廷, 1992, 论六十四卦遗传密码与六十四卦的联系, 周易与自然科学研究(印刷中)。
- [203] 薛学潜, 1937, 易与物质波量子力学, 中国科学公司, 456页。
- [204] 薛学潜, 1946, 超相对论——易经科学讲, 260页。
- [205] 薛晓舟, 1990, 《周易》的三义和粒子物理学, 周易与现代自然科学, 169—182页。
- [206] 萧景霖, 1989, 中国《易经》与遗传密码周期律, 大自然探索, 8卷, 4期, 75—82页。
- [207] 戴念祖, 1985, 朱载堉——明代的科学和艺术巨星, 人民出版社。
- [208] 鞠继武、孟尔君, 1988, 我国古代天地生相互关系观“三才论”的发

展, 南京师大学报(社会科学版), 4期, 26—30页。

- [209] 灌耕, 1984, 现代物理学与东方神秘主义(据F.卡普拉的《物理学之道》编辑), 四川人民出版社, 245页。
- [210] Bateson, G., 1972, Steps to an ecology of mind, N.Y. Ballantine.
- [211] Bilj, F., 1966, Combinatorial aspects of the hexagrams in the Chinese book of Changes. Scripta Mathematica, Vol. XXVIII, No. 1, p. 37-49.
- [212] Capra, F., 1975, The Tao of physics: an exploration of the parallels between modern physics and eastern mysticism, Boulder, Color., Shambhala, 330p.
- [213] Capra, F., 1982, The turning point—Science, society and the rising culture, Simon and Schuster.
- [214] Clarke, A. G., 1987, Probability theory applied to the I Ching, Jour. Chinese Philosophy, Vol. 14, No. 1, p. 65-90.
- [215] Cheng, Chung-ying et al., 1987, A bibliography of the I Ching in western language, Jour. Chinese Philosophy, vol. 14, no. 1, p. 73-90.
- [216] Damian-Knight, G., 1986, The I Ching on business and decision making: a corporate, economic and political-making manual. London, Rider & Co. Ltd, 286p.
- [217] Govinda, L. A., 1981, The inner structure of the I Ching -- The book of transformation, A Wheelwright Press Book, Tokyo, Weatherhill, N. Y., 202p.
- [218] Huang Jian-fa and Xu Dak-Yi, 1990, Taiji distribution and its application in Geology. International Workshop on Statistical Prediction of Mineral Resources, Wuhan, China. Oct. 20-25, 1990, Vol. 3.
- [219] Jean A., 1990, First attempt in analytical genetics, Publication of Society of Eastern Ancient Sciences, for 1990, p. 83-88, Hong Kong.
- [220] Marx, J. L., 1986, The Yin and Yang of cell growth control, Science, vol. 232, p. 1093-1095.
- [221] Mosetti, F., 1960, Considerazioni sulle applicazioni geofisiche

dell'analisi periodale. *Geofisica e Meteorologia*, vol.8, no.5-6.

- [222] Nemec, V., 1990, Possible ways to decipher spatial distribution of mineral resources, Intern. International Worksho on Statistical Prediction of Mineral Resources, Wuhan, China, Oct.20-25,1990, Vol.1, p.1-4.
- [223] Pike, R. J. et al., 1987, Basin-ring spacing on the Moon, Mercury and Mars. *Earth, Moon, and Planetary*, vol.39, p.129-194.
- [224] Schonberger, M. 1973, *The hidden key to life*, Munich, O.W. Barth Verlag.
- [225] Shaw, H.R., 1988, Terrestrial-cosmological correlations in evolutionary processes. USGS open-file report, 88-43.
- [226] Schonberger, M., 1973, *Verborgener Schlüssel zum Leben: Welt-formel I-Ging in genetic code*. Munchen, Bern, Barth, 140p.
- [227] Schonberger, M., 1979, *The I Ching and the genetic code: the hidden key to life*, N. Y. ASI Publishers, 159p.
- [228] Toynbee, A. 1972, *A study of history*, N.Y. Oxford University Press, v.1-10, abridged edition.
- [229] Zhang Bingxi, 1990, The theories of Yin and Yang, and the five elements as applied by Chinese geomancers to the classification of land forms. Abstracts of XV Intern. Symp. of the Int. Commision on the History of Geol. Sciences, 25-31 Oct., 1990, Beijing, China, p.106-108.
- [230] Тамразян, Г. П., 1964, Цикличность-отражение Земли. *Природа*, No.1, C.107-110.

AN INTRODUCTION ABOUT THE BOOK

In ancient China, *Zhou Yi* (*I Ching* or *Book of Changes* or *Book of Transformation* in western countries), on which Taoism, Confucism, Chinese medicine, and many others are based, is one of the theoretical sources of Chinese culture and wisdom. There were numerous (more than thousands) books and manuscripts in Chinese dealing with the studies of the *Zhou Yi* during the past two thousands of years.

Zhou Yi was organized into two main sections: *Yi Jing* (*I Ching* in narrow sense), which comprise sixty-four gua (hexagrams), and *Yi Chuan* which comprise Ten Wings. There is a general consensus between classical scholars that *Yi Jing* was originally a book of divination texts, and later it was interpreted in a series of commentaries (*Yi Chuan*) in such a way as to make it a basis of the philosophy of natural processes.

The main traditions of interpretation of the *Zhou Yi* have involved in the social and philosophical aspects and few conducted its scientific background.

In recent years, many fields of natural sciences were influenced by the conceptions in *Zhou Yi*, but, regrettably, many persons, who are interested in the *Zhou Yi* in the scientific and technological circles, usually face great difficulties to understand the true meanings

of the basic concepts underlying in the *Zhou Yi*.

The principal aim of this book *Scientific View of Zhou Yi* is to reveal the true scientific aspects of *Zhou Yi* from the knowledge developed in the last 300 years and to emphasize the possible applications of these aspects to various fields of modern science and technology.

It is greatly important to explain correctly and clearly the essential concepts in *Zhou Yi* in respect of western scientific terms and thinkings. The most important fundamental concepts can be summarized as followings: Tai-Ji, Yin-Yang, Ba-Gua (Eight Diagrams), Tian-Gan (celestial stems or heavenly stems), and Di-Zhi (terrestrial branches or earthly branches).

The basic framework, that was developed in detail in *Zhou Yi* and lies on the very basis of Chinese thought, is the concept of Yin and Yang. The Yin and Yang are present in all phenomena we observe and underlie the fundamental process of the universe. For example, paired oppositives are impressively present in nature. There is the oscillation of hot and cold, wet and dry, growth and decay, sun and moon, etc.

The interest in research on cell growth factor and cancer promoters and tumor development is evidently in the academic circle. Marx (1986) reported that a Yin-Yang theory of cancer suggested by Ruth Sager of Harvard's Dana-Farber Cancer Institute means that the loss of inhibitory responses may be just as important for unleashing the malignant potential of cells as is activation of the stimulatory forces.

F. Capra (1982) insisted that the western society has

consistently favored the Yang over the Yin—rational knowledge over intuitive wisdom, science over religion, competition over cooperation, exploitation of natural resources over conservation, and so on. This emphasis has been supported and further encouraged by the natural sciences during the last three centuries, and has led to a cultural imbalance, and further to some negative aspect of our social development. But, in Chinese culture what is good is not Yin or Yang but the dynamic balance between the two, what is bad or harmful is imbalance.

In general, the concept “Yin and Yang” implies more general meaning than the concept “contradiction” in that the opposite Yin and Yang can be transformed to each other, and one of them may complement each other, and only in a few conditions they are two polars, as described by the concept “contradiction”.

The Ba-Gua, and also further sixty-four gua, can be derived from multiple pairing of various number of Yin and Yang. Such operation has been proved to be right, as it is similar to the binary system in the computer mathematics. Beyond that, the classical alignment of eight gua, which is known as the Fu-Si arrangement, shows great significance for understanding the regular arrangement of most of the planets in the solar system (Liu Zi-Hua or Liu Tsu-Hus, 1989), and also the fundamental sequence of chemical elements in periodic table (Zheng Jun, 1990).

Schönberger (1978) mentioned that the five thousand year-old Chinese world system of the *I Ching* (*Yi Jing*) asserts a claim of priority to its natural philosophy.

He correlated the sixty-four gua to the sixty-four genetic code "words", consisting of three letters (triplets, out of a given four), written on the long-chain molecule DNA. All organisms are recognized as being formed by such a system of sixty-four genetic code. Yang Yu-Shan (1988) suggested a Ba-Gua arrangement of 64 genetic codes, on which the inter- and intra-relations between any pairs and any groups of 64 codes are demonstrated more clearly than those in table form.

Zhu Cansheng (1985) studied the 4 characteristic points of the radial motion of the moon and established the corresponsance between these 4 points and the theory of Ba-Gua. In the ecliptic plane he found the space distribution of 64 classes of characteristic points, which is believed to be the astronomical background of 64 gua.

Periodicity or orderliness variation is one of the elementary features generally existed in nature. It seems to be of high value to realize a general constant sequence for the periodic or orderly phenomena either in the universe or on the earth. The Tai-Ji sequence, early called $\sqrt{2}^k$ sequence by F. Mosetti (1960), perhaps, meets well the mentioned requirements (Xu Dao-Yi et al., 1989). Studies on astro-, geo-, and bio-phenomena show that there are several common periods, indicating the existence of close relationships among them, and coinciding well with some terms in Tai-Ji sequence. The Tai-Ji sequence is composed of two subsequences, i.e., the odd (for $k = \dots, -1, 1, 3, 5, \dots$) and even (for $k = \dots, -2, 0, 2, 4, \dots$) subsequences. The major terms of the even subsequence are 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, \dots , which are simi-

lar to the basic ideas of Tai-Ji, Yin-Yang, Si-Xiang (Four Quadramts), Ba-Gua, ..., 64 Gua, It is what we designate the $\sqrt{2}^k$ sequence as Tai-Ji sequence.

The Tai-Ji sequence corresponds not only about half of the periods of sunspot, earth's rotation and planetary conjunction, but also many periods of earthquakes, geomagnetic intensity, sea-ice volume, varve laminae, and many atmospheric and biological parameters. It is also suitable for the so-called Titius-Bode law in astronomy, satellite systems of the Jupiter, Saturn, and Uranus, and also the radial separation of adjacent rings in multi-ring basins on the earth-like planets. The incremental factors ($\sqrt{2}^k$ and 2) appear to be independent of time and space scales. The constant spacing of $\sqrt{2}$ rule applies to various kinds of natural phenomena of diversified time and space scales that it must have been established in the result of similar dynamic processes.

The well agreement of the Tai-Ji sequence with the fundamental concepts of Yin-Yang, Ba-Gua, etc., indicates that the later were primitively originated from the objective reality of the nature.

Beyond the Tai-Ji sequence, the Gan-Zi (Tian-Gan and Di-Zhi) sequence is also important for recognition of many natural phenomena in ancient Chinese time, but it's astronomical background was unclear until several years ago. The most important period in Gan-Zhi sequence is 60 years long. For example, there was very severe flood catastrophe in the middle part of eastern China in 1991, and the similar flood ca-

tastrophe occurred approximately in the same area exactly 60 years ago (in 1931). Zheng Jun (1992) demonstrated the Gan-Zhi sequence (including 60 year and 413.32 day periods) is closely related to the non-linear dynamics of sun-earth-moon system.

Vancouver Declaration on survival in the 21st Century was made in September, 1989, following a suggestion by UNESCO to discuss "Science and Culture for the 21st Century: Agenda for Survival". The Declaration points out that: "the present critical situation in mankind's occupancy of the planet requires new visions, rooted in a variety of cultures, in contemplating future". It is proved that the conceptions of man in nature, described in many parts of *Zhou Yi*, are common or similar in many aspects to what those have been mentioned in the Vancouver Declaration. We hope the *Zhou Yi's* extraordinary potential power and wisdom would contribute a lot to the future development of human society in the next century.

In summary, the basic concepts involved in *Zhou Yi* are not a matter of magic imagination, but are the high abstracted insight into the principles of the universe on the basis of deep understanding of relationship between man and nature, part of which have been not discovered in the modern sciences and cultures in the West. The ideas and regularities which comprise what many researchers understand from their comprehensions of *Zhou Yi*, are still in many respects far ahead of those in use today.

The questions how could the people in ancient time

arrive at their results, may be solved by the principle of “Man follows Di (Earth), Di follows Tian (cosmos), Tian follows Dao (Tao or regularity), and Dao follows nature” . For example, a dog can trace well and confidently the way on which a man just walked a few times ago, because of its better nose at this sense than any man-made instrument until now. In general, organisms have various kinds of high sensitive faculties, the level of which can not be reached by the most modern techniques. In ancient time Chinese people paid much attention to observation, study and further use or simulation of many kinds of the effective faculties of animals and plants in order to explore the secrets of the nature. They also were keen to analyse the way the world works.

China now faces on its own soil the task of applying its traditional thought to modern sciences for an effective valuing of nature. In the process of modernization *Zhou Yi* may be useful and applicable to the daily human activities and able to improve the basic concepts and methods in modern society.

Xu Dao-yi

January 27, 1992

Beijing, China

SCIENTIFIC VIEW OF ZHOU YI

CONTENTS

PREFACE

FOREWORD

CHAPTER 1 INTRODUCTION

I	A brief presentation of Zhou Yi (I Ching)	(2)
i	Yi Jing and Yi Chuan	(2)
ii	Ba-Gua (Eight Diagrams) and Wu-Xing (Five elements)	(3)
iii	General understanding of Zhou Yi	(8)
II	Zhou Yi science	(10)
i	Division of natural sciences	(10)
ii	Science in ancient China	(12)
iii	Zhou Yi and science	(13)
iv	Science and divination	(17)
III	History	(20)
i	Pre-Qin Dynasty Period (before 221 B.C.)	(20)
ii	Before 20th century	(21)
iii	Since 1900 A.D.	(26)
IV	The "Zhou Yi Heat"	(29)

i	The representation of Zhou Yi Heat	(29)
ii	Progress and problems	(32)
iii	Different views on Zhou Yi Heat	(34)

CHAPTER 2 SCIENTIFIC DESCRIPTIONS OF THE NATURE IN ZHOU YI

I	Yi Jing	(37)
i	Meteorological phenomena	(37)
ii	Geoscientific phenomena	(39)
iii	Biological phenomena	(42)
iv	Astronomical phenomena	(43)
v	Others	(44)
II	Yi Chuan	(45)
i	Explanation of the relationship between Yi Jing and Nature	(46)
ii	Yin and Yang	(46)
iii	Research methods	(48)
iv	Ancient inventions	(49)
III	World view	(50)
i	Basic concepts of the Tian (cosmos) and Dao (regularity)	(50)
ii	The relationship between man and nature	(53)

CHAPTER 3 ZHOU YI AND COSMOS, EARTH, AND LIFE

I	Astronomy	(57)
i	Ba-Gua and ancient astronomy in China	(57)
ii	Moon's movement and Si-Xiang (Four Images)	(62)

iii Ba-Gua and modern astronomy	(68)
iv Titius-Bode law and Ba-Gua.....	(73)
v The Heavenly Stems and Earthly Branches and Sun-Moon-Earth system	(74)
II Earth sciences.....	(80)
i Earthquakes	(81)
ii Mineralization	(90)
iii Hypothesis of the organic features of the Earth	(90)
iv Diagram indicating catastrophes based on Ba-Gua concept and hydrological prediction	(92)
v Anomalous climate	(95)
vi Feng-Shui (geomancy).....	(99)
III Life sciences	(102)
i Genetic code	(103)
ii α , β states and Yin-Yang hypothesis	(111)
iii Time and life	(112)
iv Similar originator of Chinese medicine and Zhou Yi	(114)

CHAPTER 4 ZHOU YI AND MATHEMATICS, PHYSICS AND CHEMISTRY

I Mathematics.....	(120)
i Binary system	(120)
ii Algebra.....	(123)
iii Geometry.....	(126)
iv Magical square	(130)
v Tai-Ji Diagram and 3 whirl mathematical model	(132)
vi Fractal and fractal dimension	(134)

II	Physics	(139)
i	Modern physics	(139)
ii	Classical physics	(152)
III	Chemistry	(159)
i	Ba-Gua arrangement	(159)
ii	Tai-Ji and Tai-Xuan structure	(165)

CHAPTER 5 ZHOU YI AND SYNTHETIC STUDY

I	Tai-Ji sequence	(169)
i	What is the Tai-Ji sequence?	(170)
ii	The widespread appearance of Tai-Ji sequence	(172)
iii	Basic features and cause of formation	(184)
iv	Zhou Yi and Tai-Ji sequence	(186)
II	Tai-Ji and Tai-Xuan system	(192)
i	Tai-Xuan system	(192)
ii	Significance	(195)
III	Systems sciences	(197)
i	System wisdom	(198)
ii	Rhythm	(202)
iii	Pan-system concepts	(203)
iv	Information and hologram	(205)
IV	Management science	(208)
i	"Master" Gua	(209)
ii	"I Ching on Business and decision making"	(209)
iii	Management theory	(210)
V	Dialectics of nature	(213)
i	Dialectical outlook on the nature in Zhou Yi	(214)

- ii Zhou Yi is the finest book of the dialectics
in ancient time (218)
- iii Some questions (219)

CHAPTER 6 ZHOU YI AND THE HUMAN FUTURE IN 21TH CENTURY

- I Crisis of the Earth and human society
and Yin–Yang model (221)
 - i Crisis and turning point (222)
 - ii Yin–Yang model (224)
- II Vancouver Declaration (226)
- III Systems outlook on Cosmos, Earth,
Life, and Man (229)
 - i Comprehensive study on Cosmos, Earth and Life (229)
 - ii Dao (Tao) of three talents of Heaven,
Earth and Man in Zhou Yi (234)
 - iii Systems outlook on Cosmos, Earth,
Life and Man (235)

CONCLUDING REMARKS..... (237)

REFERENCES (241)

[General Information]

书名=周易科学观

作者=徐道一编著

页数=266

SS号=10972833

出版日期=1992年05月第1版

封面页

书名页

版权页

前言页

目录页

第一章 概论

第一节 《周易》简介

- 一、《易经》与《易传》
- 二、八卦、五行
- 三、对《周易》的一般认识

第二节 周易科学

- 一、自然科学的划分
- 二、中国古代科学
- 三、周易科学
- 四、科学与占筮

第三节 历史回顾

- 一、先秦时期
- 二、二十世纪以前
- 三、本世纪以来

第四节 八十年代周易热

- 一、周易热表现
- 二、周易科学研究进展和问题
- 三、对周易热的不同认识

第二章 《周易》中关于自然界的科学论述

第一节 《易经》

- 一、气象学
- 二、地学
- 三、生物学
- 四、天文
- 五、其他

第二节 《易传》

- 一、关于《易经》与自然关系的论述
- 二、阴阳
- 三、研究自然的方法
- 四、古代发明

第三节 自然观

- 一、天与道的基本概念
- 二、人与自然的关系

第三章 《周易》与天地生

第一节 天文学

- 一、八卦与古天文
- 二、月亮运动与四象
- 三、八卦宇宙论
- 四、提丢斯-波得定则与八卦
- 五、干支纪年与日地月系统

第二节 地球科学

- 一、地震
- 二、成矿作用
- 三、大地有生命说
- 四、八卦定灾指示图与水文预报
- 五、异常气候
- 六、堪舆

第三节 生命科学

- 一、遗传密码
- 二、态与阴阳学说
- 三、时间与生命
- 四、医易相通

第四章 《周易》与数理化

第一节 数学

- 一、二进制
- 二、代数
- 三、几何
- 四、幻方
- 五、太极图与三旋数学模型
- 六、分形与分维

第二节 物理学

- 一、现代物理
- 二、经典物理

第三节 化学

- 一、八卦排列

二、太极太玄结构

第五章 《周易》与综合研究

第一节 太极序列

一、什么是太极序列

二、太极序列存在的广泛性

三、一些基本特性与成因假说

四、太极序列与《周易》

第二节 太极太玄体系

一、太玄体系

二、意义

第三节 系统科学

一、系统智慧

二、律动

三、泛系概念

四、信息与全息

第四节 管理科学

一、《师》卦

二、《决策易经》

三、管理理论

第五节 自然辩证法

一、《周易》中辩证自然观

二、《周易》是古代辩证法最完备的状态

三、几个问题

第六章 《周易》与人类21世纪未来

第一节 地球危机、人类社会危机与阴阳模型

一、危机和转折点

二、阴阳模型

第二节 温哥华宣言

第三节 天地生人系统观

一、天地生综合研究

二、《周易》中天地人三才之道

三、天地生人系统观

结束语

周易科学参考文献

附录页